PANZER

Blast proof door

Modell type	**BT3-4350**	
Single / double leaf	**2 leafs**	
Dimension clear opening	**Height = 4300 mm**	**With = 5000 mm**
Dimensions outside	**Height = 5000 mm**	**With = 6000 mm**
Total weight	**25.200 kg**	
Year of production	**2012**	
Revision	**3**	

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

Data sheet & Test certificate

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

BLAST DOOR DATA SHEET & TEST CERTIFICATE

PANZER **Blast door BT3-4350**

Door Size - over all size:	**Height = 5000 mm With = 6000 mm**
clear opening:	**Height = 4300 mm With = 5000 mm**
Weight:	**25.200 kg**
Door thickness:	**500 mm**
Year of Manufacture:	**2012**
Date of Shipment:	

Product Data

Door Description	**Blast resistant door in a high efficient construction of steel and reinforced concrete. The mounting combines surface mounting and in wall mounting. Electrically operated with electro lifting cylinder side hinged, swinging type. 9 bar (900 kPa; 130 psi) incidental blast pressure, based on prototype Blast test, certificate-no: WTD 52 GF 210-01-2010-Z tested with BT1 up to 7 bar 21 bar reflected pressure based on FEM-calculation**
Description of Latching & Locking Arrangement:	**Door locked with round pin (dia 80 mm) and central bolt work, locking 50mm each leaf is hinged with 3 strong hinges in vault style, which allow door opening 180°, hinge pins are machined and polished from 40 mm diameter alloy steel, rotating in sinter bushing**
Door frame	**The heavy steel frame is constructed from 500mm by 500 mm L-shaped angle and prepared with anchoring studs**

Static Material Strength	**Steel plate according:** **EN 10025-2/2004,** **EN 10029 A/N,** **EN 10163-2 A/1,** **AD-2000 W1,** **Quality: S235JR+M** **minimum static yield strength 300 N/mm² (Mpa)** **maximum static yield strength 412 N/mm² (Mpa)** **minimum tensile strength 410 N/mm² (Mpa)** **maximum tensile strength 566 N/mm² (Mpa)** **elongation at rupture: 27% - 37%** **Concrete C45/55:** **minimum static yield strength 60 N/mm² (Mpa)** **break load min.: 1500 kN test acc. DIN EN 12390**
Dynamic Analysis and Deformation	**Dynamic Finite Element Analysis by calculation Software LS-Dyna Version 970-3535** **maximum deformation in door leaf = 5 mm** **100% function of door after blast with 7 bar**
Rebound resistance	**50%**

Blast Effects

Overpressure	**up to 9 bar (130 psi) blast overpressure resistant** **tested with prototype door BT1 for 42 ms with 7 bar**
Overpressure Direction	**the overpressure wave direction is tested direct to the front**
Fragment Resistance	**100 mm**
Blast Door Operation	**force required to set the door in motion from the 90-degree open position app. 120 N,** **Door is closed with central bolt work and locked with electronic lock which can be operated from outside and inside.** **The electronic lock has manually override by** **2 cylinder locks operated from outside and inside.**

QUALITY TEST CERTIFICATE

DATE: 20.09.2012

WE, THE MANUFACTURER, MUELLER SAFE, GERHARD MUELLER GMBH, IN DER HIRTENWIESE 6, 35745 HERBORN-HERBORNSEELBACH, GERMANY HEREBY CERTIFY THAT QUALITY MENTION BELOW ARE IN GOOD CONDITION AFTER WE ARE FULLY INSPECTED AT OUR FACTORY

CONSIGNEE (Made Out to): STAHL TECNIKS PVT. LTD.
C-2/2449, VASANT KUNJ,
NEW DELHI-110070, INDIA

COMMODITY **BLAST PROOF DOOR "BT3-4350"**
Double Leaf, Security Level acc. "level 2" (9 bar)
similar model type tested and certified by
German Army test laboratory WTD52
against blasts up to 7 bar
Outside Dimension - 5000mm(H) x 6000mm(W)
Door Thickness - 500mm
Concrete Slab Thickness - 300mm
Door Leafs with 3 side bolt work and wheel handle,
Inner side of the doors also have wheel handle
and will be able to open from inside also.
Right leaf locked with
1 electronic lock ELCOM 7216 or equivalent
and override with 2 cylinder locks

Painting primer resisting corrosion, weather **proof**

QUANTITY: **4 sets**

QUALITY:

ITEM	Q'TY	APPLICABLE CODE /STANDARD	QUALITY CLASS
BLAST PROOF DOOR clear opening 5000mm(w)x4300mm(h)	4 sets	Concrete Type, BLAST PRESSURE :900kPa (9bar)	"S"
TOTAL	4 sets		

Signed by ……..

Functional Design

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

PANZER

MÜLLER SAFE

Functional Design

of the

BLAST PROOF
DOUBLE LEAF DOORS

Model Type BT3

Model:	**BT3-2330**	**BT3-2439**	**BT3-3325**
Clear opening: H x W	**2300 x 3000 mm**	**2400 x 3900 mm**	**3300 x 2500 mm**
outside dim: H x W	**3000 x 4000 mm**	**3100 x 4900 mm**	**4000 x 3500 mm**
Weight :	**9.700 kg**	**12.400 kg**	**11.300 kg**

Model:	**BT3-4045**	**BT3-4340**	**BT3-4350**
Clear opening: H x W	**4000 x 4500 mm**	**4300 x 4000 mm**	**4300 x 5000 mm**
outside dim: H x W	**4700 x 5500 mm**	**5000 x 5000 mm**	**5000 x 6000 mm**
Weight :	**21.600 kg**	**20.800 kg**	**25.500 kg**

contruction tested and certified by German Army test laboratory WTD52 against blasts up to 7 bar
Door thickness: 500 mm, concrete filling 300 mm
Doorplate: 20+10+4 mm steel
Locking: electronic lock, override with 2 cylinder key locks
Operation from inside and outside

Table of Contents

References 4
Scope 5
Calculations 7
Initial values 7
Pressure and rebound loading 8
The analysis of the Protective Door 8
Assumptions 9
Study Properties 9
Units 9
Material 9
Loads and Restraints 11
Fixture 11
Load 11
Study Results 12
Rebound Load 19
Study Results 19
Study Results 21 bar 25
Conclusion 31
Pressure and rebound loading 7bar 31
Pressure loading 21bar 31
Appendix A 32
Model Parts BT3-2439 of LS-DYNA calculation 32
Appendix B 35
Model Parts BT3-4045 of LS-DYNA calculation 35

List of Figures

Figure 1: Model BT3 with 2x2 hinges 5
Figure 2: Model BT3 with 2x3 hinges 6
Figure 3: pressure and rebound load 7
Figure 4: Latch system / hinges 8
Figure 5: Material Parameter 10
Figure 6: Fixture framework 11
Figure 7: Fixture framework 12
Figure 8: BT3-2439 Load-Stress 13
Figure 9: BT3-4045 Load-Stress 13
Figure 10: BT3-2439 Load-Stress 14
Figure 11: BT3-4045 Load-Stress 14
Figure 12: Load-Stress BT3-4045 (upper hinges) 15
Figure 13: Load-Stress (upper hinges) 189 MPa (N/mm²) @ 8 ms 15
Figure 14: Load-Stress BT3-4045 (upper hinges) 16
Figure 15: Load-Stress (upper hinges) 215 MPa (N/mm²) @ 9 ms 16
Figure 16: Load-Stress (door frame) 136 MPa (N/mm²) @ 6 ms 17
Figure 17: Load-Stress (door frame) 175 MPa (N/mm²) @ 13 ms 17
Figure 18: Load-Displacement BT3-2439 18
Figure 19: Load-Displacement BT3-4045 18
Figure 20: Rebound-Stress (upper hinges) 20
Figure 21: BT3-2439 Rebound-Stress (upper hinges) 175 MPa (N/mm²) @ 5 ms 20
Figure 22: Rebound-Stress (upper hinges) 21
Figure 23: BT3-4049 Rebound-Stress (upper hinges) 269 MPa (N/mm²) @ 13 ms 21
Figure 24: BT3-2439 Load-Stress (inner bolts) 172 MPa (N/mm²) @ 5 ms 22
Figure 25: BT3-4045 Load-Stress (inner bolts), 169MPa (N/mm²) @ 11 ms 23
Figure 26: BT3-2439 Rebound- Displacement 24
Figure 27: Rebound- Displacement 24
Figure 28: Pressure loading 25
Figure 29: Load-Stress (21 bar) 26
Figure 30: Load-Stress (21 bar) 27
Figure 31: Load-Stress (21 bar) (upper hinges) 28
Figure 32: Load-Stress (21 bar) (door frames (building side)) 29
Figure 33: Load- Displacement (21 bar) 30

References

Kossover David, Dobbs Norval, 1987, Army Manual TM5-1300, Structures to Resist the Effects of Accidental Explosions, Volume 5 – Structural Steel Design, U. S. Army Armament Research, Development and Engineering Center

Dynamic FEA and Simulation for A Series of Blast-Resist-door. 2002, "Progress in Safety Science and Technology", Beijing/New York: Science Press, HUANG P., WANG YJ, LI SC, QIAN XM, eds. Tai'an, Sep. 2002. 839~843

Chen Zhaoyuan. Behavior of RC structure under impact load. Beijing: Tsinghua University Press, 1986

Li Yiqi. Blast mechanics. Beijing: China Science Press, 1992

Guo Zhenhai. Principle of reinforced concrete.
Beijing: Tsinghua University Press, 1999

Wang Guozhou, Qu Luqian. Steel structure—principle and design.
Beijing: Tsinghua University Press, 1993

Safety Characteristic Data / Sicherheitstechnische Kenngrößen
published by the Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)., 2009

Scope

This document presents the main results of the **functional Design** of the double leaf door Model Series **BT3.** All calculations in this paper are done for Model sizes BT3-2439 and BT-4045 (see the figures below). The essential components of the door are analysed:

- door plate and the centre beam i.e. the door wing
- latch pin
- hinge side latch plate
- hinge

The calculations are based on the calculation method developed in cooperation with the Technical Center for Protective and Special Technologies of German Army.
All intermediate results are not presented. In addition the whole model is analysed with the LS-DYNA – analysis software. From this analysis the stress, plastic strain and displacement results are presented.

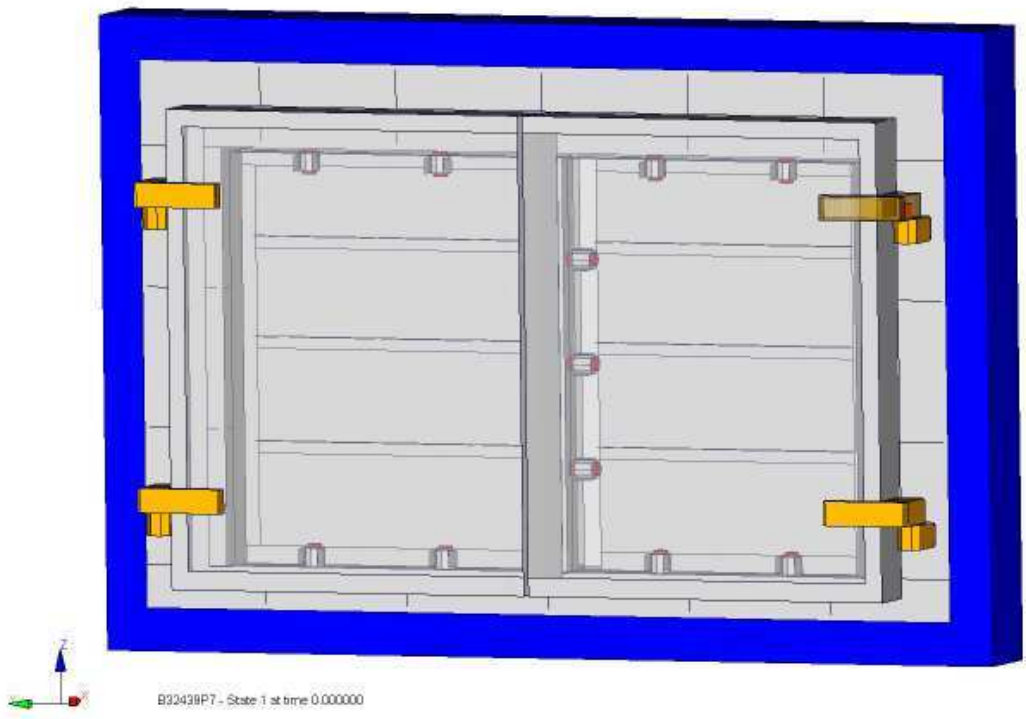


Figure 1: Model BT3 with 2x2 hinges

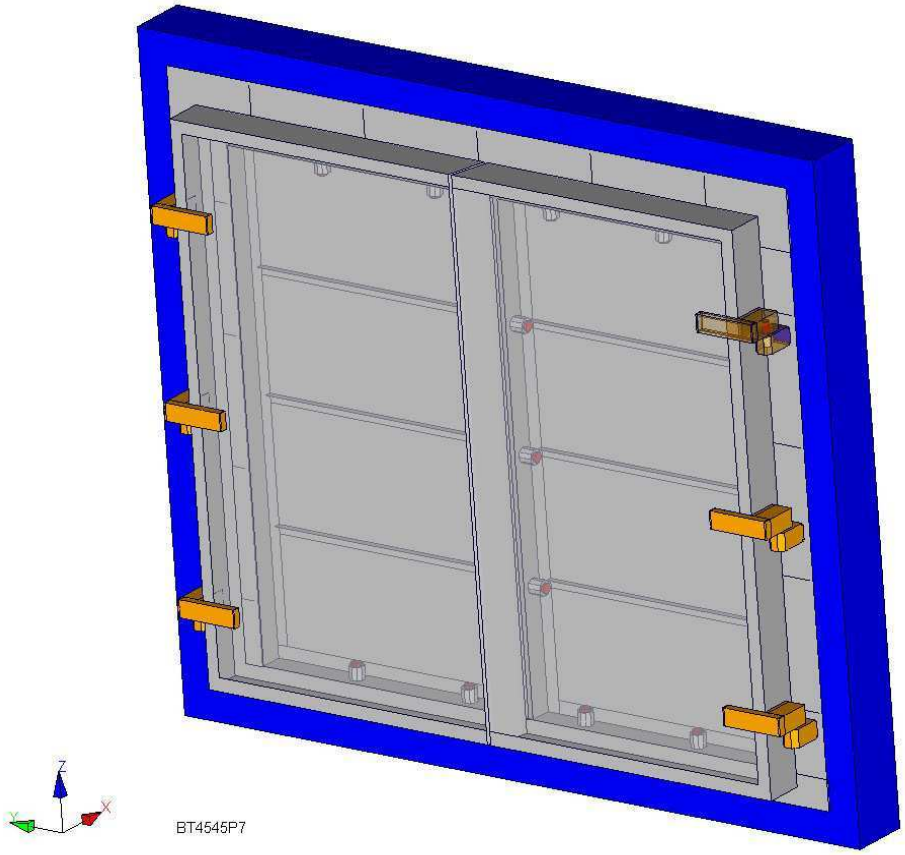


Figure 2: Model BT3 with 2x3 hinges

Calculations

Initial values

Pressure/ **rebound** load — P = 7 / **-7** bar (0.7/**-0.7**MPa)

"8.5 bar @ 4ms"

The time-pressure load curve (green/red curve) of the door is shown in figure below. (equivalent the real den realen explosive force of bursting test)

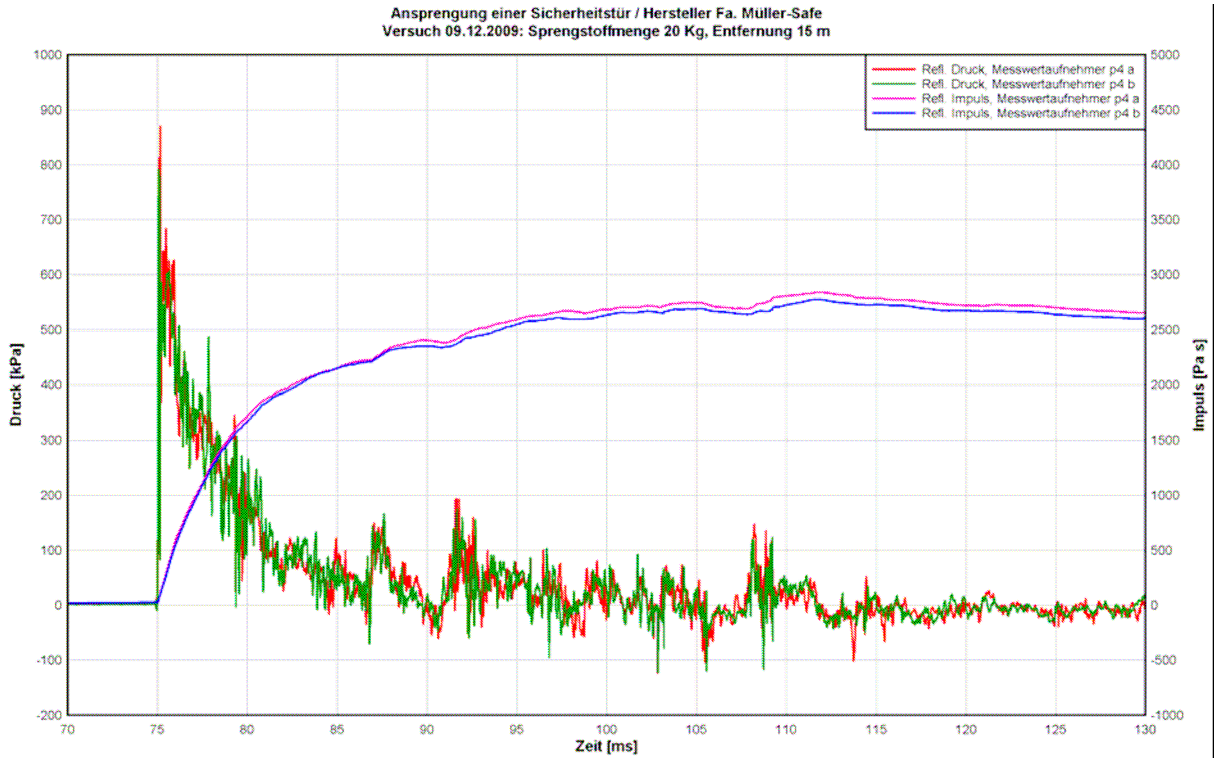

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 09.12.2009: Sprengstoffmenge 20 Kg, Entfernung 15 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 3: pressure and rebound load

Yield strength ST37 — Sg_{235} = 235 MPa
(framework , all steel door parts except: latch- and hinge pins)

Yield strength ST70 — Sg_{355} = 355 MPa
(latch- and hinge pins)

Yield strength steel concrete — Sg_{37} = 37 MPa
(door panel)

Pressure and rebound loading

Pressure/rebound load Fp = P * a * b

= 0,7MPa * 4390mm * 4300mm = 5131385 N

The analysis of the Protective Door

The analyzed model is described below. The model includes all components regarding the pressure and rebound loading consisting of the complied door wings including the closing device (red) with the corresponding latch system, the hinges witch the rotatory free pins (orange) as soon as the framework (blue) bounded on the structure of protected building.

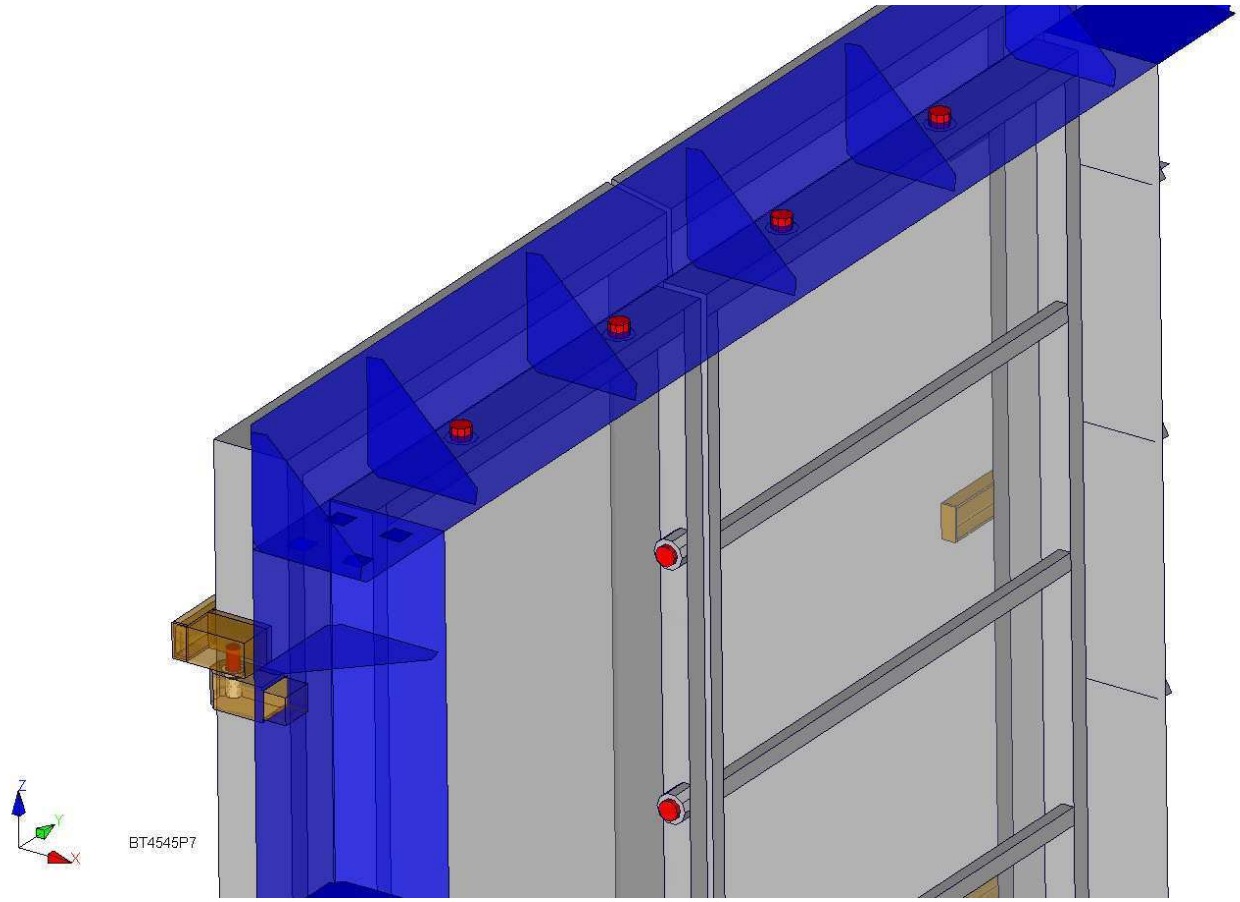


Figure 4: Latch system / hinges

Assumptions

Study Properties

Study name	BT3-2439	BT4045
Analysis type	Dynamic	Dynamic
Mesh Type	Shell-, Solid Mesh	Shell-, Solid Mesh

Units

Unit system	SI
Length/Displacement	Mm
Time	Ms
Stress/Pressure	N/mm²

Material

concrete	Density	2.3000E-06 kg/mm²
*MAT_ELASTIC	Yang's M	37.0 N/mm²
	Poisson Ratio	0.18

BS_ST37	Density	8.000E-06 kg/mm²
*MAT_PIECEWISE_ LINEAR_PLASTICITY	Yang's M	206000 N/mm²
	Poisson Ratio	0.3
	Yield Stress*	235 N/mm² - 321 N/mm²

BS_ST70	Density	8.000E-06 kg/mm²
*MAT_PIECEWISE_ LINEAR_PLASTICITY	Yang's M	206000 N/mm²
	Poisson Ratio	0.3
	Yield Stress*	355 N/mm² - 485 N/mm²

* Despite static analysis method the use of Dynamic yield stress is justified due to the fact that the blast pressure load is applied rapidly with zero rise time. This leads to a high strain rate of the material having marked influence of the mechanical properties of structural steel. See Chapter 5-12.2 of the reference document (Kossover, Dobbs 1987).

The dynamic yield stress fdy was determined: (Kossover, Dobbs 1987)

fdy = c * a * fy = 1.24 * 1.1 * 325 = 443 MPa

where fdy = dynamic yield stress

c = dynamic increase factor on the yield stress = 1.24

a = average strength increase factor (= 1.1 for steels with a specified minimum yield stress of 345 MPa or less; = 0 otherwise

fy = static yield stress = 235 MPa (framework , all steel door parts except: latch- and hinge pins)

= 355 MPa (latch- and hinge pins)

Material-Parameters used in the model: see below

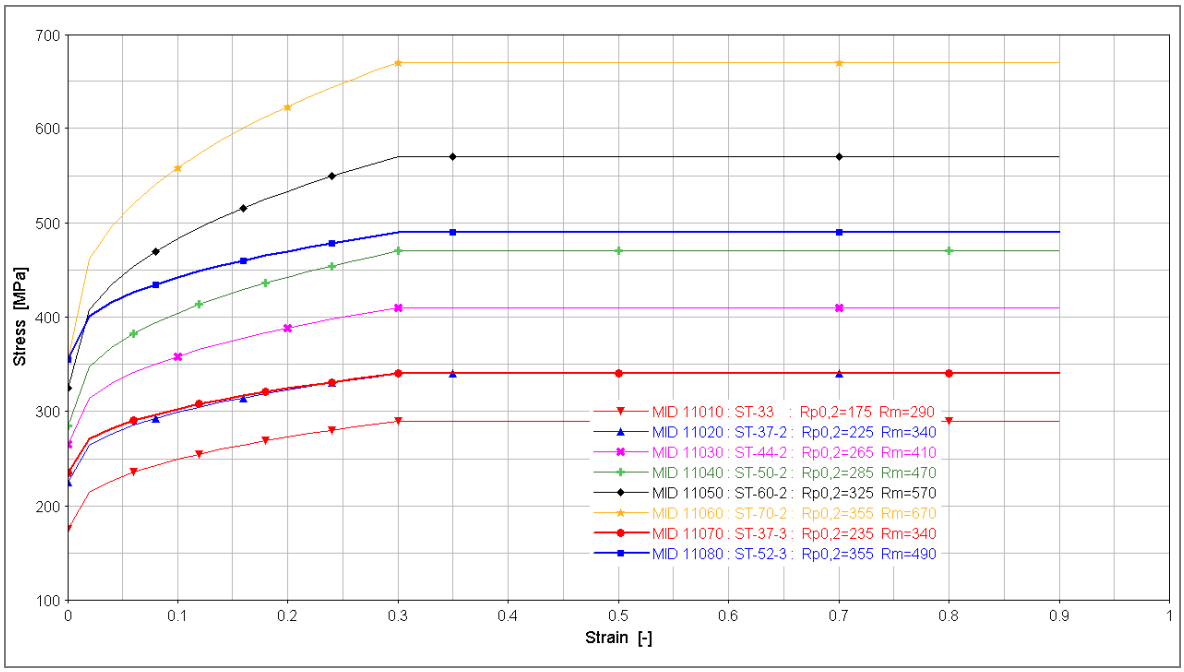


Figure 5: Material Parameter

Loads and Restraints

Fixture

The pressure load subjected to the door plate surface was transmitted to the corresponding areas in the door (latch- and hinge pins). Only the framework restrained accordingly (black) and reinforced witch a part of the modelled wall (grey).

Framework attachment: see below

Pressure list		
*MAT_RIGID	Constraint option	EQ 7

Load

The door “Skin” was subjected to the pressure load of 7 bar (0.7 MPa).

*LOAD_SEGMENT_SET	Normal direction	0,7 MPa

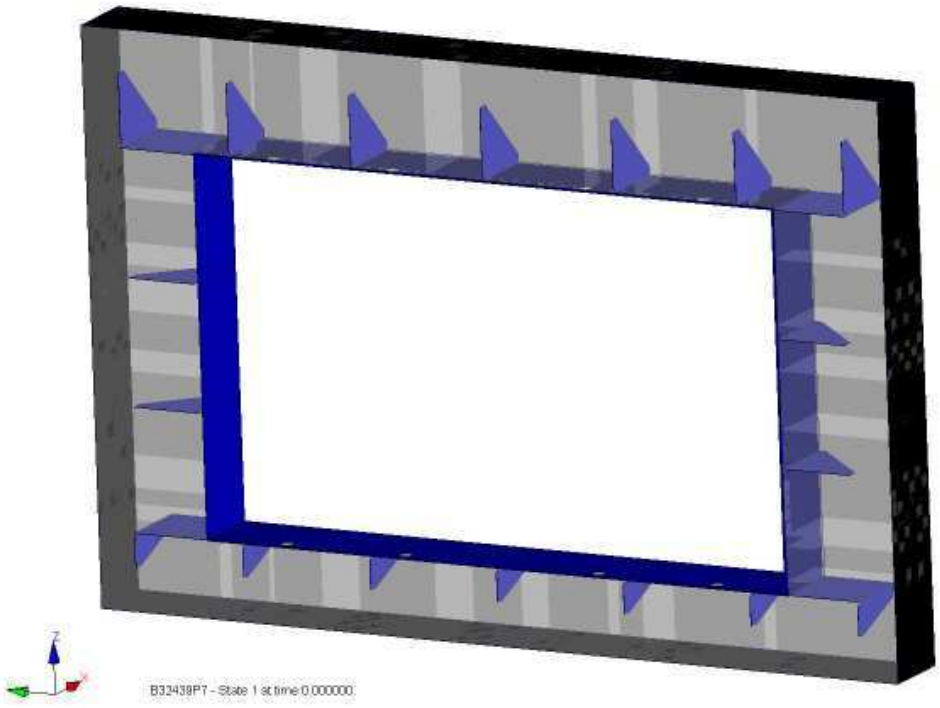


Figure 6: Fixture framework

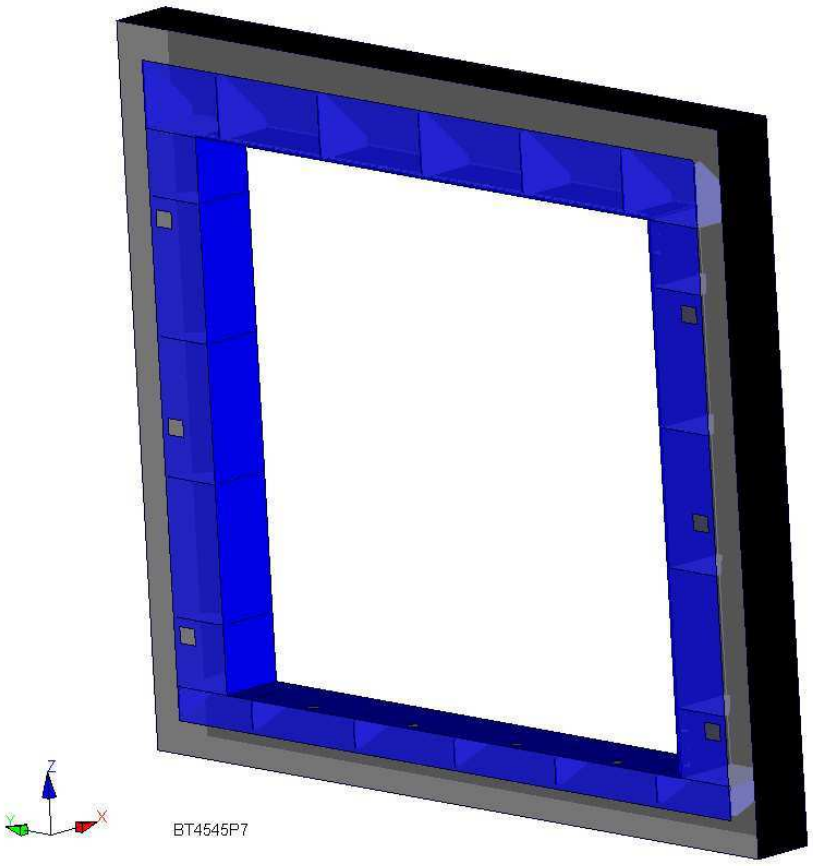


Figure 7: Fixture framework

Study Results

BT3-2439	Type	Max	Location
Stress 1	von Mises	189 MPa	Upper hinges (doorside)
Displacement1	Res.Displ.	0,56 mm	one of the doors

BT3-4045	Type	Max	Location
Stress 1	von Mises	215 MPa	Upper hinges (doorside)
Displacement1	Res.Displ.	0,8mm	center area of the door

Model name: BT3-2439, Run name: B32439P7, Plot type: Static Shell/Solid Stress
Deformation scale: 1, Unit: GPa = 1x10³ N/mm²

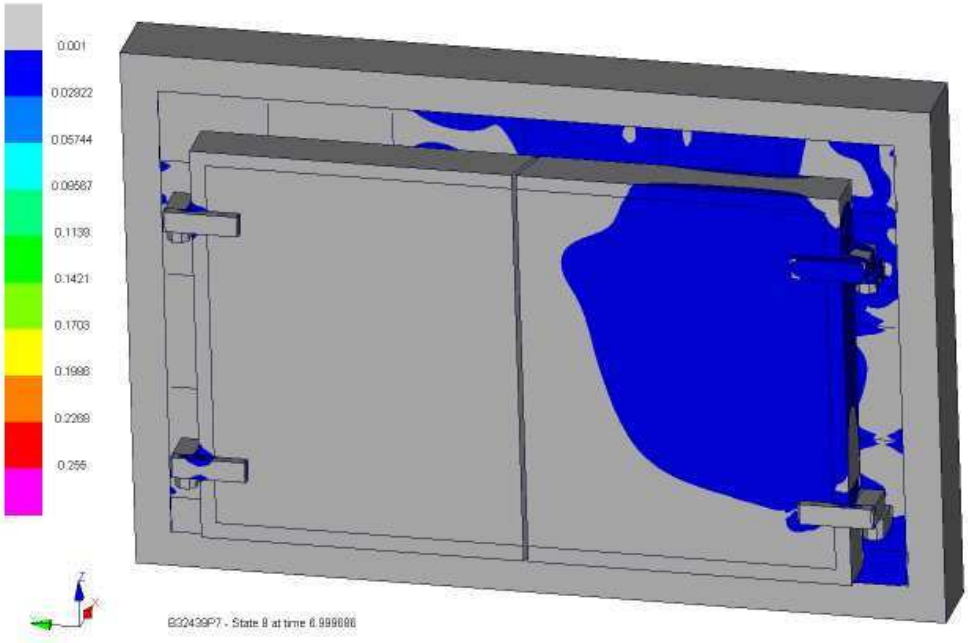


Figure 8: BT3-2439 Load-Stress

Model name: BT3-4045, Runname: BT4045P7, Plot type: Static Shell/Solid Stress
Deformation scale: 1, Unit: GPa = 1x10³ N/mm²

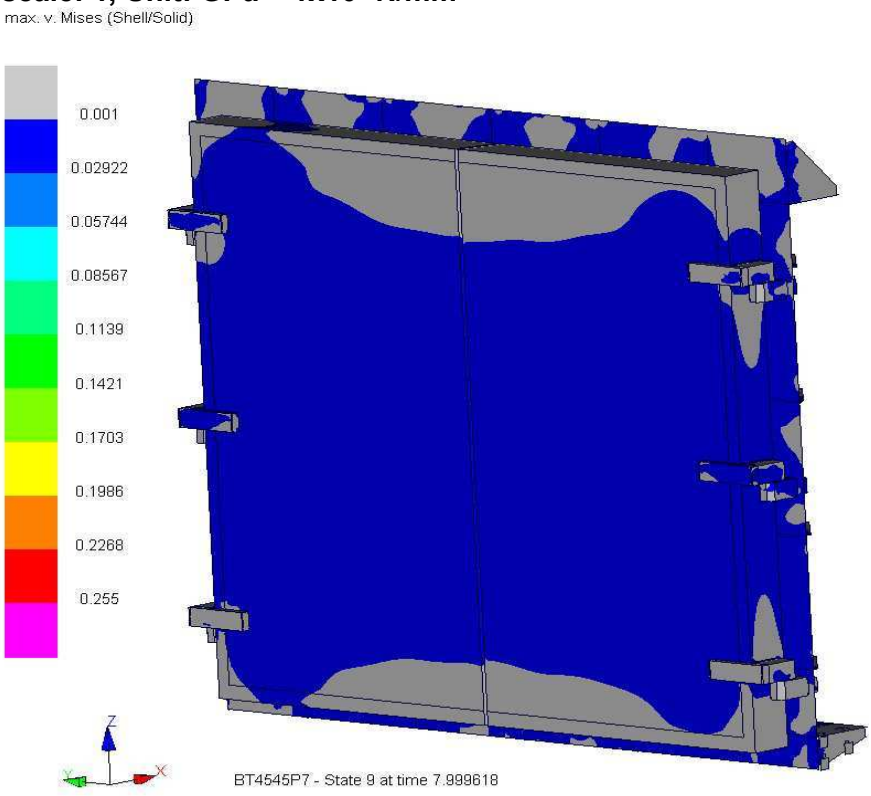


Figure 9: BT3-4045 Load-Stress

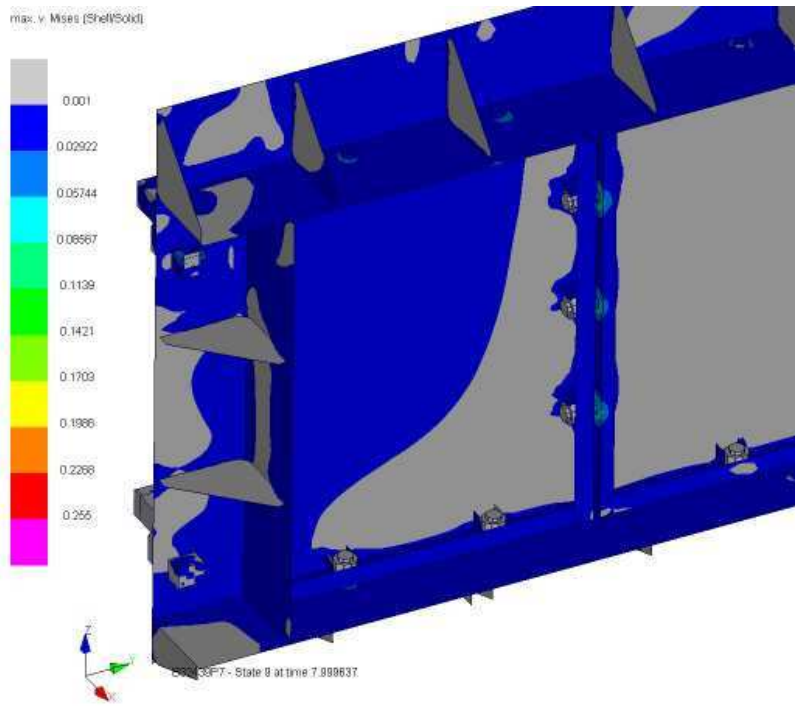


Figure 10: BT3-2439 Load-Stress

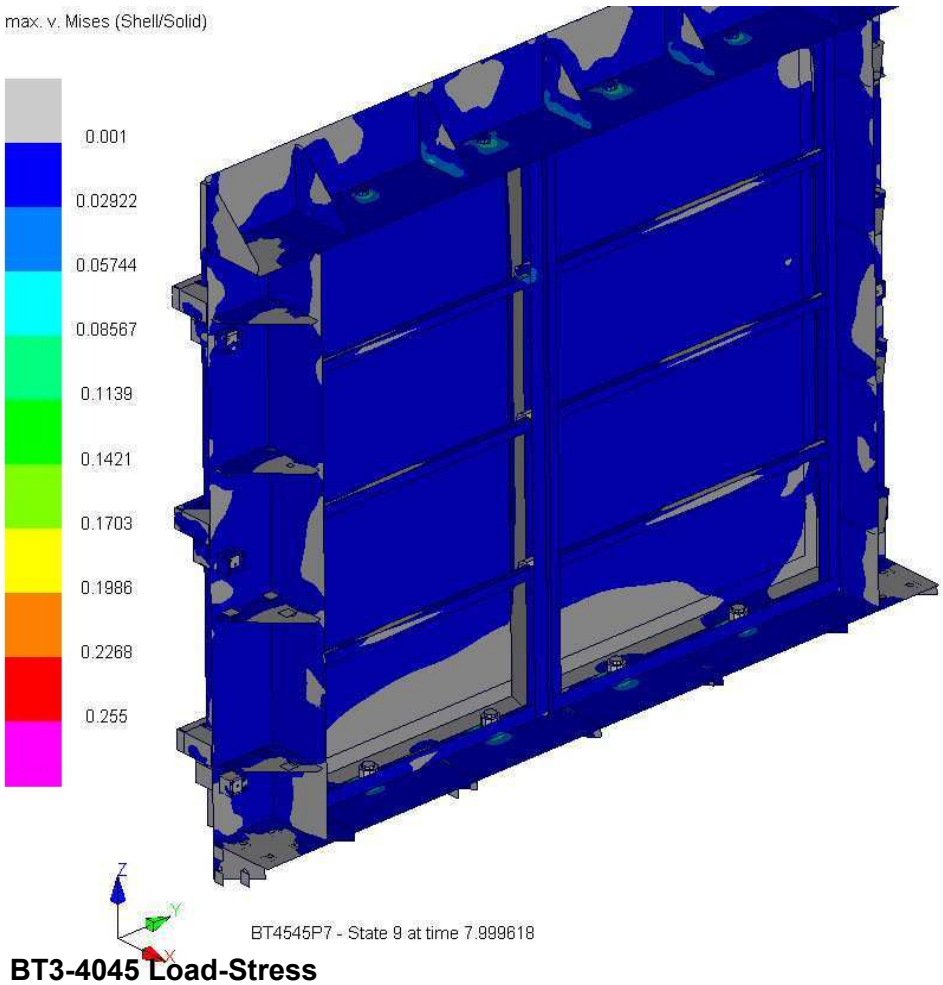


Figure 11: BT3-4045 Load-Stress

The maximum on Mises comparison stress of 189 Mpa (N/mm²) at BT3-2439 and 215 MPa (N/mm²) at BT3-4045 is located at the area by the upper hinges (door side), thus there is no lasting deformation at components (consequently no plastic deformation). Consequently this load case is uncritical and the safety door stays after shock pressure absolutely functional.

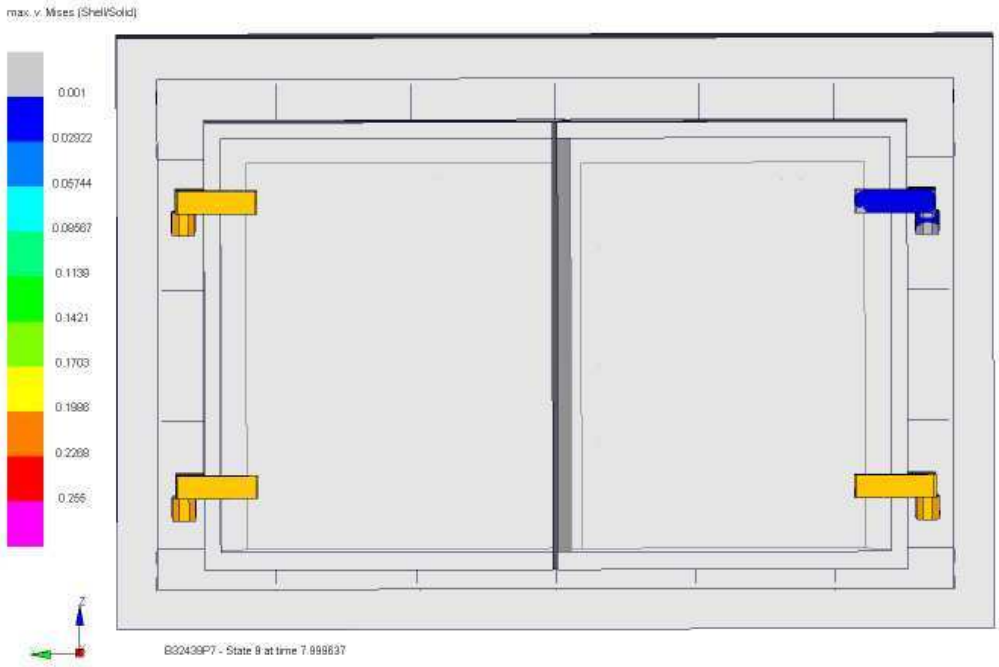


Figure 12: Load-Stress BT3-4045 (upper hinges)

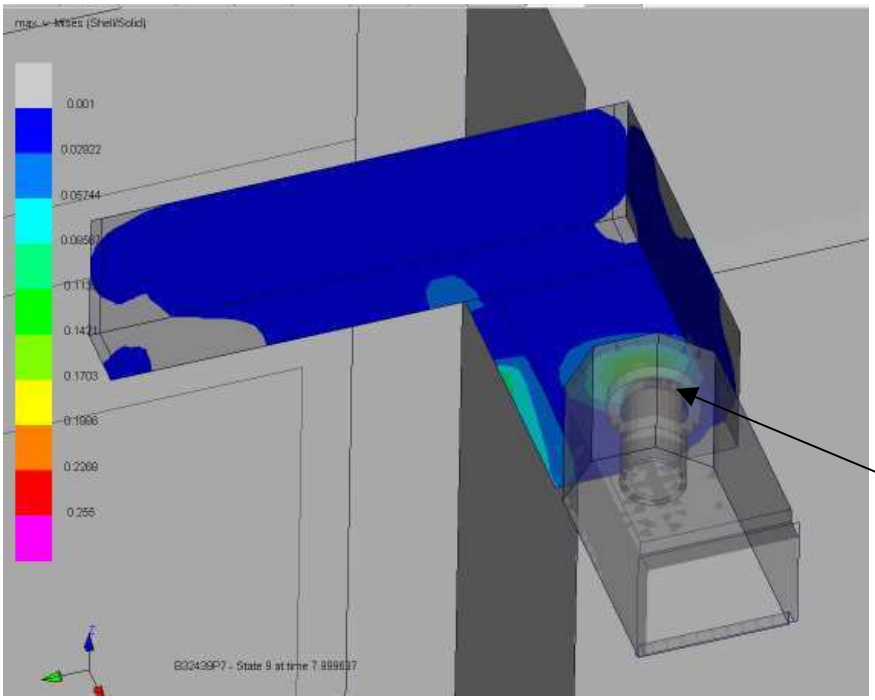


Figure 13: Load-Stress (upper hinges) 189 MPa (N/mm²) @ 8 ms

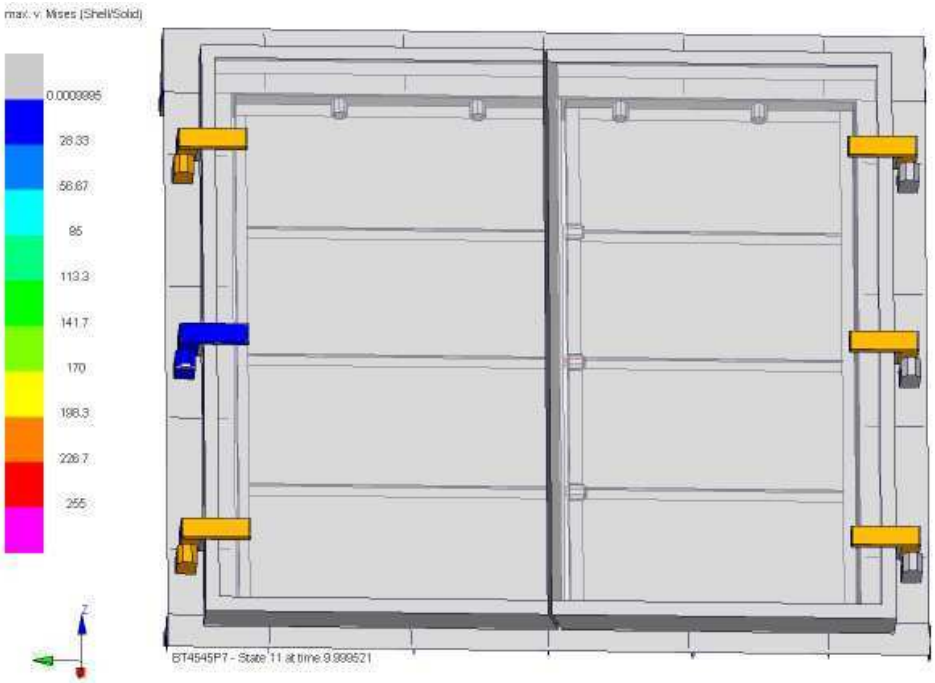


Figure 14: Load-Stress BT3-4045 (upper hinges)

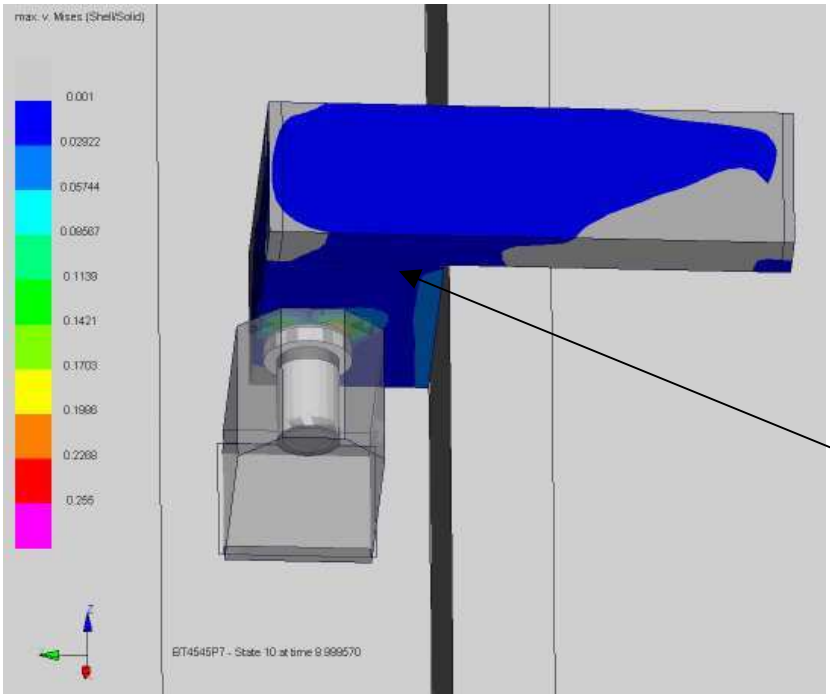


Figure 15: Load-Stress (upper hinges) 215 MPa (N/mm²) @ 9 ms

The second maximum von Mises comparison stress of 136 MPa (N/mm²) at BT3-2439 and 175 Mpa (N/mm²) at BT3-4045 is located at the area by the locking bolts vs. doorframes (door look) thus there is no lasting deformation at components (consequently no plastic deformation). Consequently this load case is uncritical and the safety door stays after the shock pressure absolutely functional.

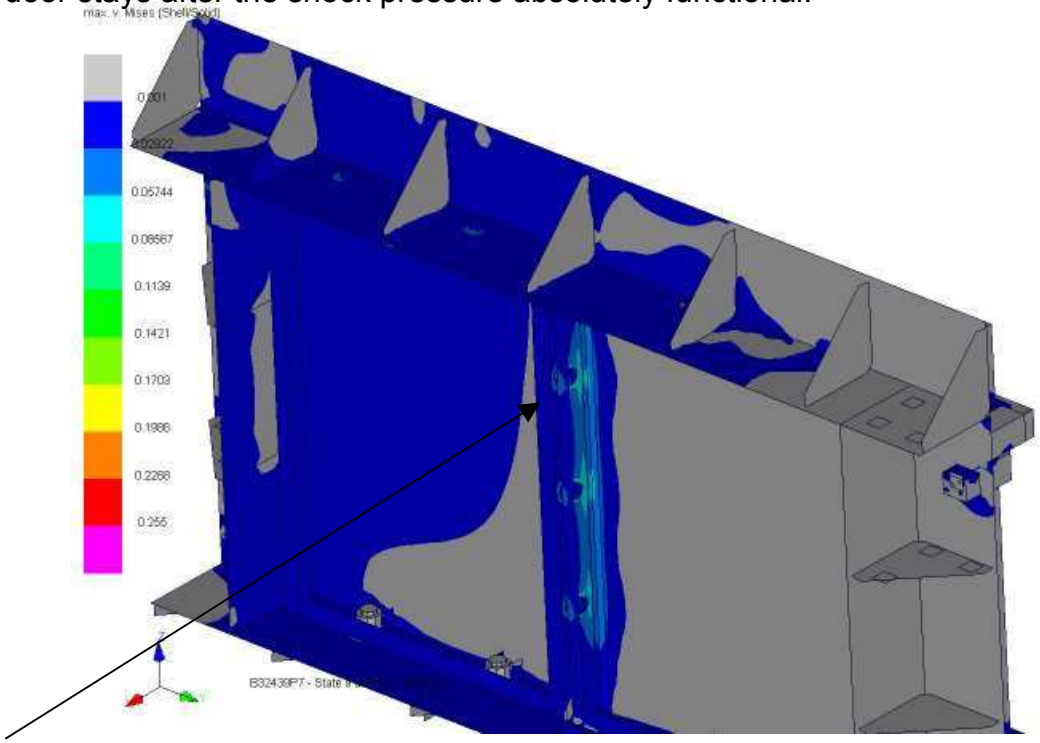


Figure 16: Load-Stress (door frame) 136 MPa (N/mm²) @ 6 ms

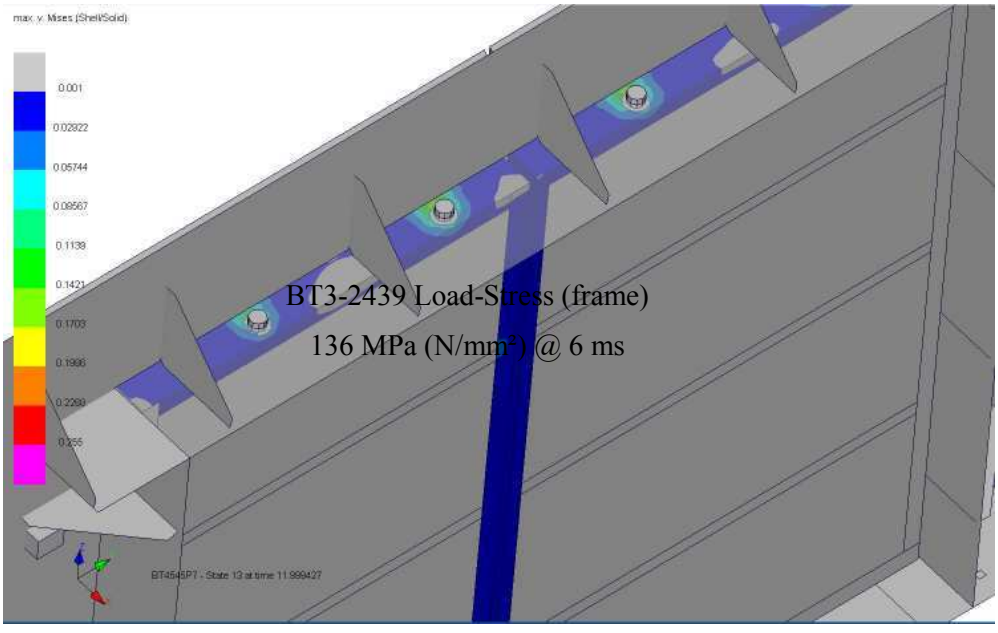


Figure 17: Load-Stress (door frame) 175 MPa (N/mm²) @ 13 ms

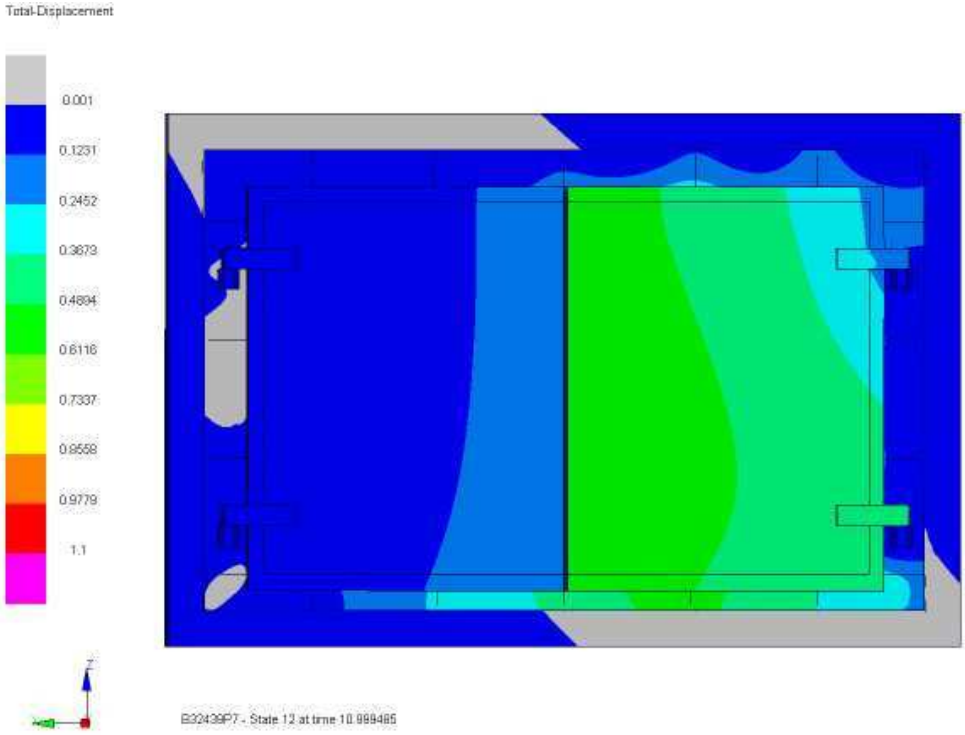


Figure 18: Load-Displacement BT3-2439

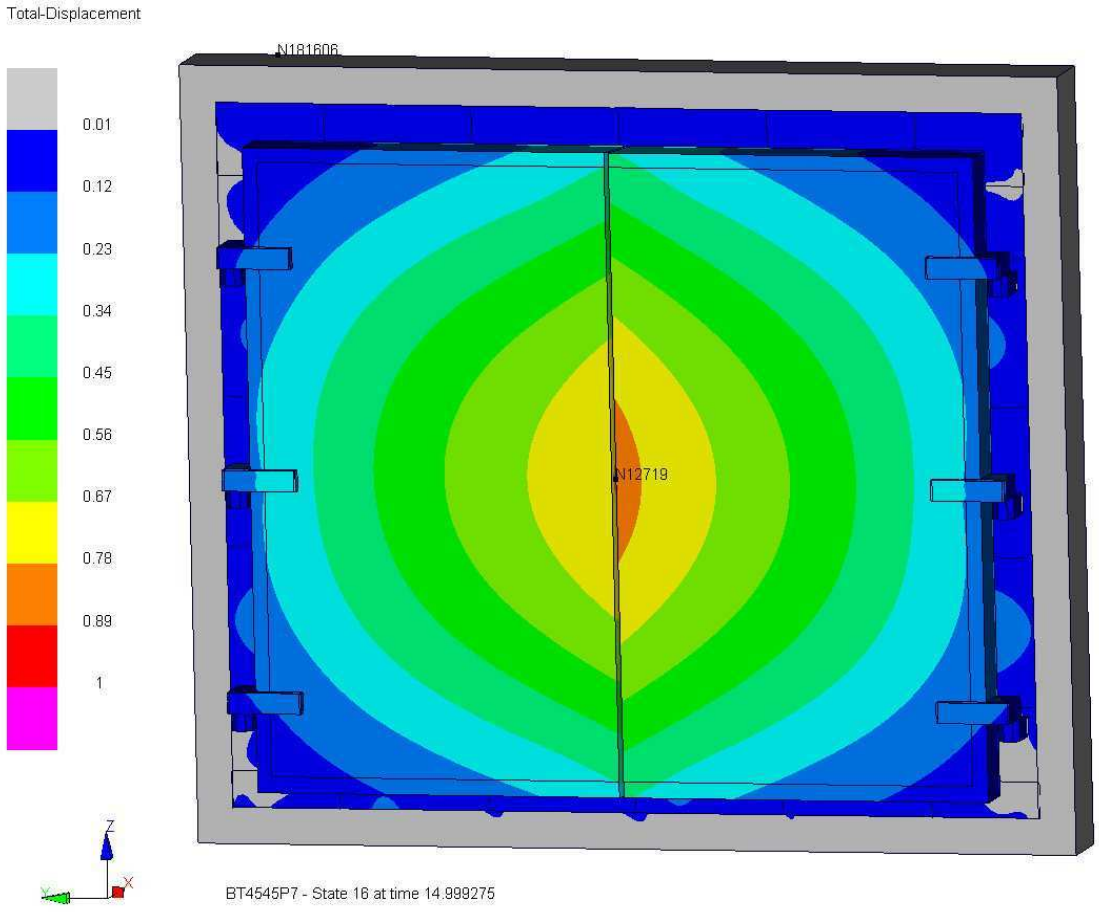


Figure 19: Load-Displacement BT3-4045

The maximum calculated displacement is

BT3-2439: 0.56 mm @ 6 ms, located at one of the outside doors.

BT3-4045: 0.8 mm @ 15ms, located at the centred area of the door.

Rebound Load

The door “Skin” was subjected to the rebound load of 7 bar (0,7 MPa).

***LOAD_SEGMENT_SET**	**Normal direction**	**-0.7 MPa**

Study Results

BT3-2439	**Type**	**Max**	**Location**
Stress 1	**von Mises**	**175 MPa**	**Upper hinges (door side)**
Displacement1	**Res.Displ.**	**0,7 mm**	**one of the doors**

BT3-4045	**Type**	**Max**	**Location**
Stress 1	**von Mises**	**269 MPa**	**Upper hinges (door side)**
Displacement1	**Res. Displ.**	**-0,8mm**	**centre area of the door**

Model name: BT3-2439, Runname: BT2439R7, Plot type: Static Shell/Solid Stress
Deformation scale: 1, Unit: GPa = 1x10³ N/mm²

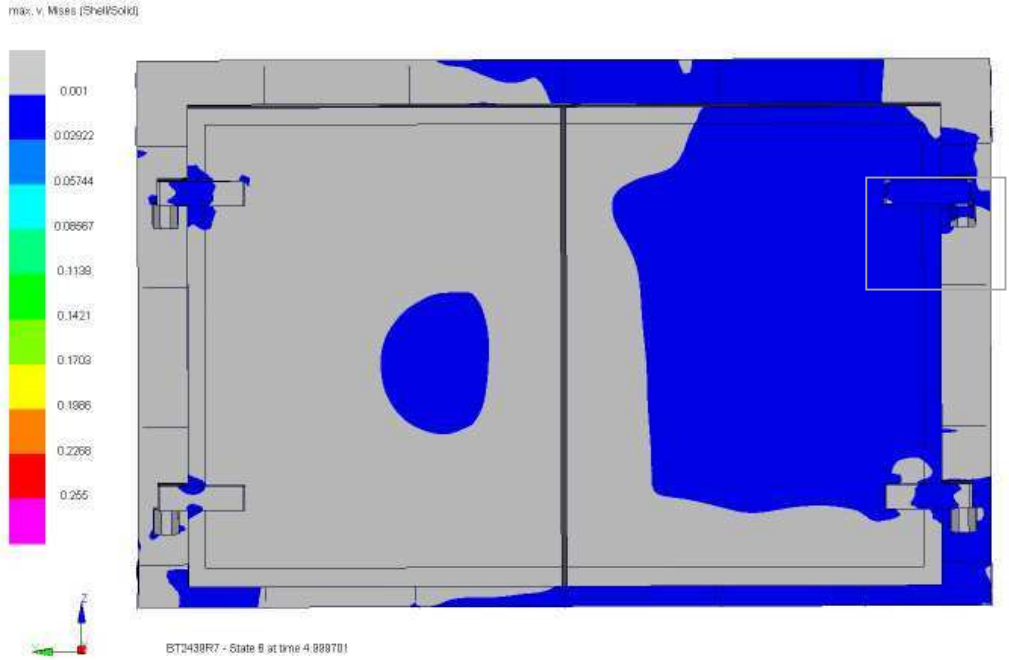


Figure 20: Rebound-Stress (upper hinges)

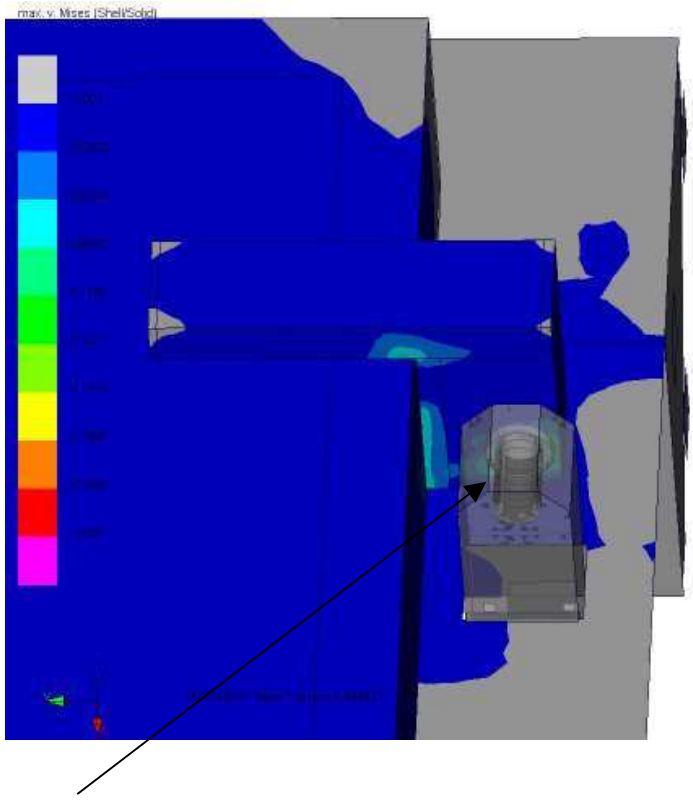


Figure 21: BT3-2439 Rebound-Stress (upper hinges) 175 MPa (N/mm²) @ 5 ms

Model name: BT3-4045, Runname: BT4045R-7, Plot type: Static Shell/Solid Stress
Deformation scale: 1, Unit: GPa = 1x10³ N/mm²

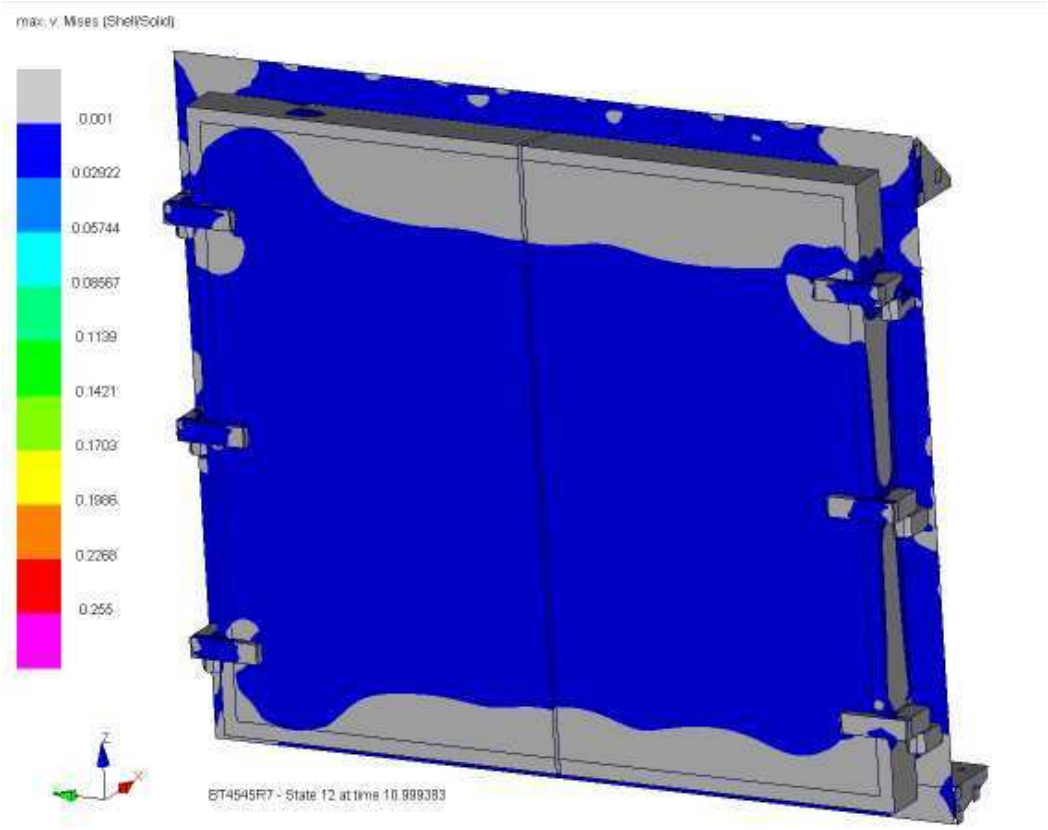


Figure 22: Rebound-Stress (upper hinges)

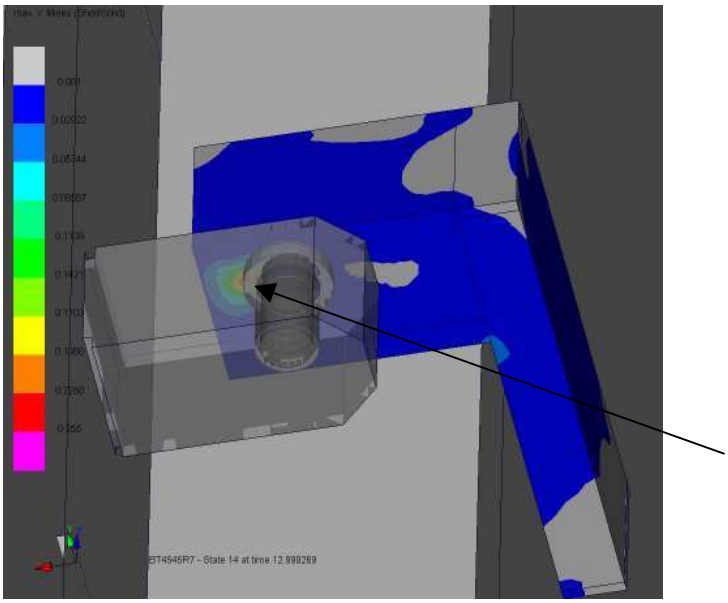


Figure 23: BT3-4049 Rebound-Stress (upper hinges) 269 MPa (N/mm²) @ 13 ms

The maximum von Mises comparison stress of 269 MPa (N/mm²) is located at the area by the upper hinges (doorside), thus there is no lasting deformation at components (consequently no plastic deformation). Consequently this load case is uncritical and the safety door stays after shock pressure absolutely functional.

The second maximum von Mises comparison stress of 172 MPa (N/mm²) at BT3-2439 is located at the area by the locking bolts vs. doorframes (door look), thus there is a small lasting deformation at components (consequently plastic deformation). Nonetheless this load case is uncritical and the safety door stays after the shock pressure absolutely functional. [see pictures below]

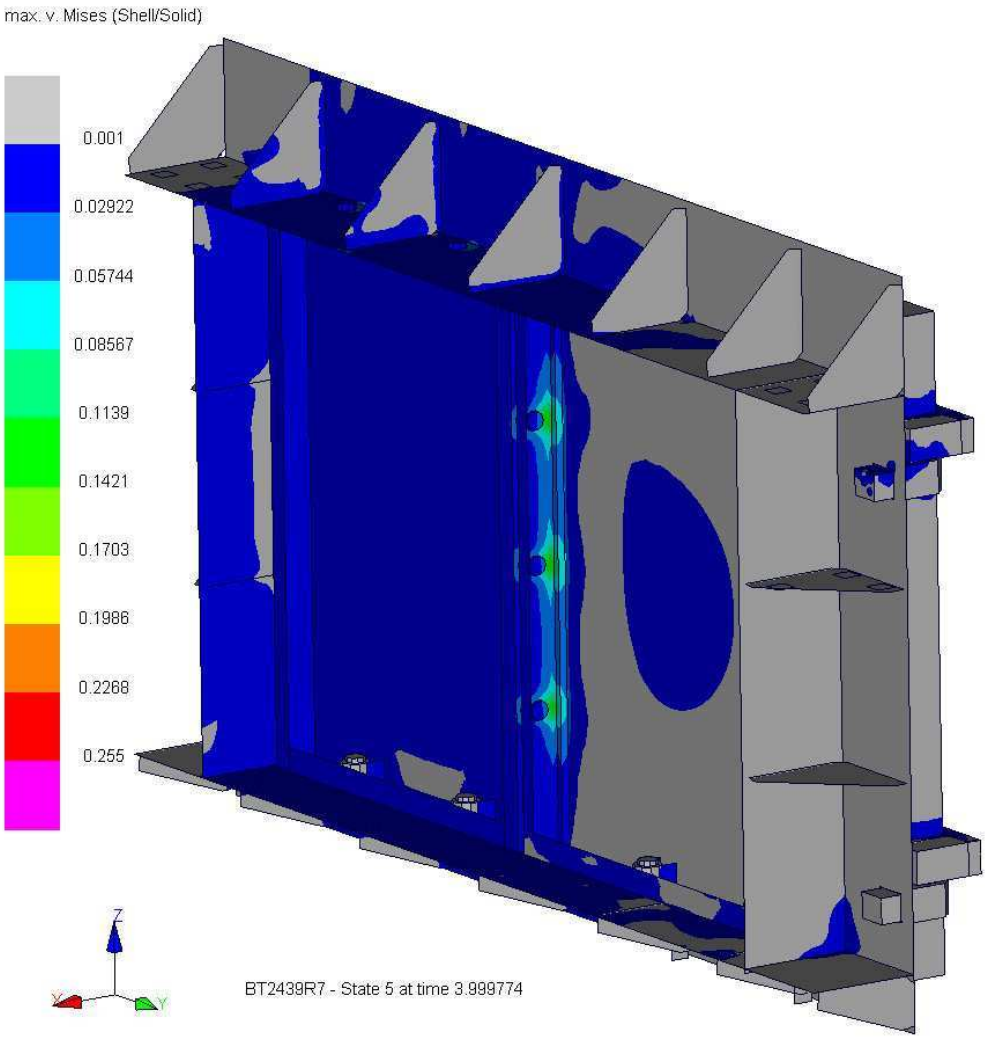


Figure 24: BT3-2439 Load-Stress (inner bolts) 172 MPa (N/mm²) @ 5 ms

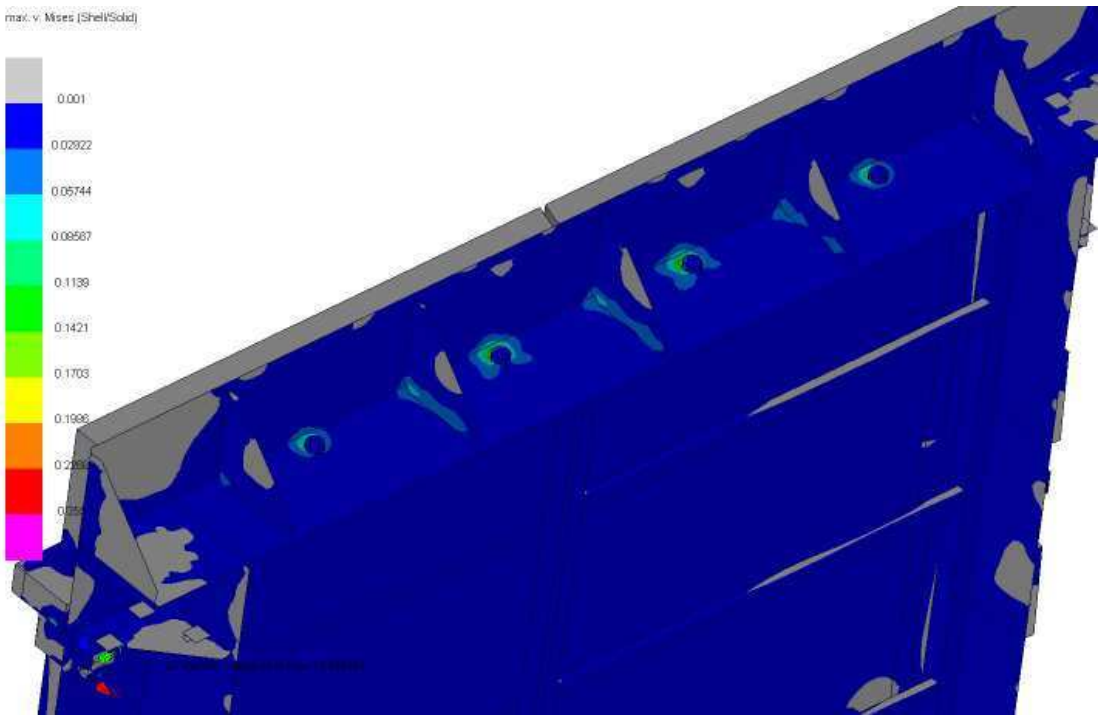


Figure 25: BT3-4045 Load-Stress (inner bolts), 169MPa (N/mm²) @ 11 ms

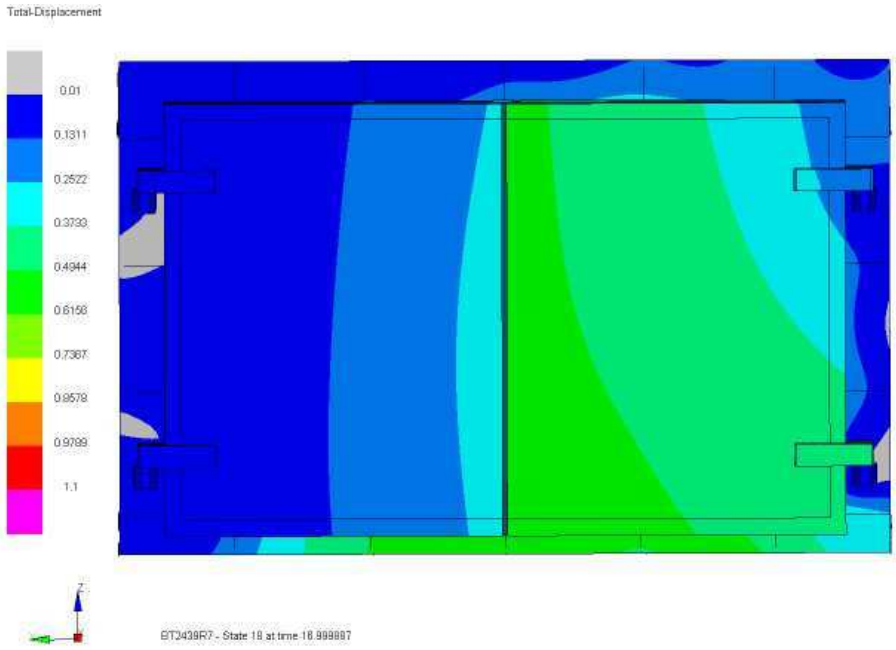


Figure 26: BT3-2439 Rebound- Displacement

The maximum calculated displacement of 0.7 mm @ 17ms is located at the right outside door.

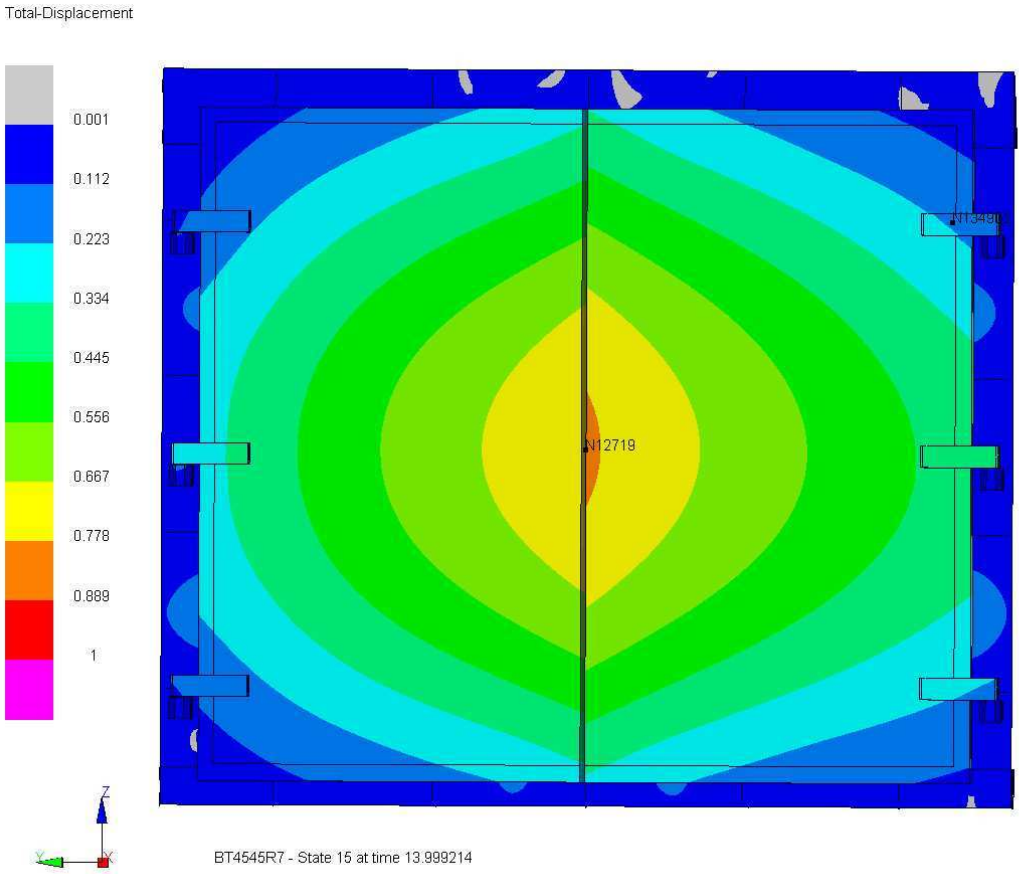


Figure 27: Rebound- Displacement

The maximum calculated displacement of 0.8 mm @ 14ms is located at the centre area of the door.

Calculations for 21 bar

Initial values

Pressure load **P = 21 bar (2.1 MPa)**

"25.5 bar @ 15ms"

The time-pressure load curve (green/red curve) of the door is shown in figure below.

(equivalent the scaled (three times) real explosive force of bursting test)

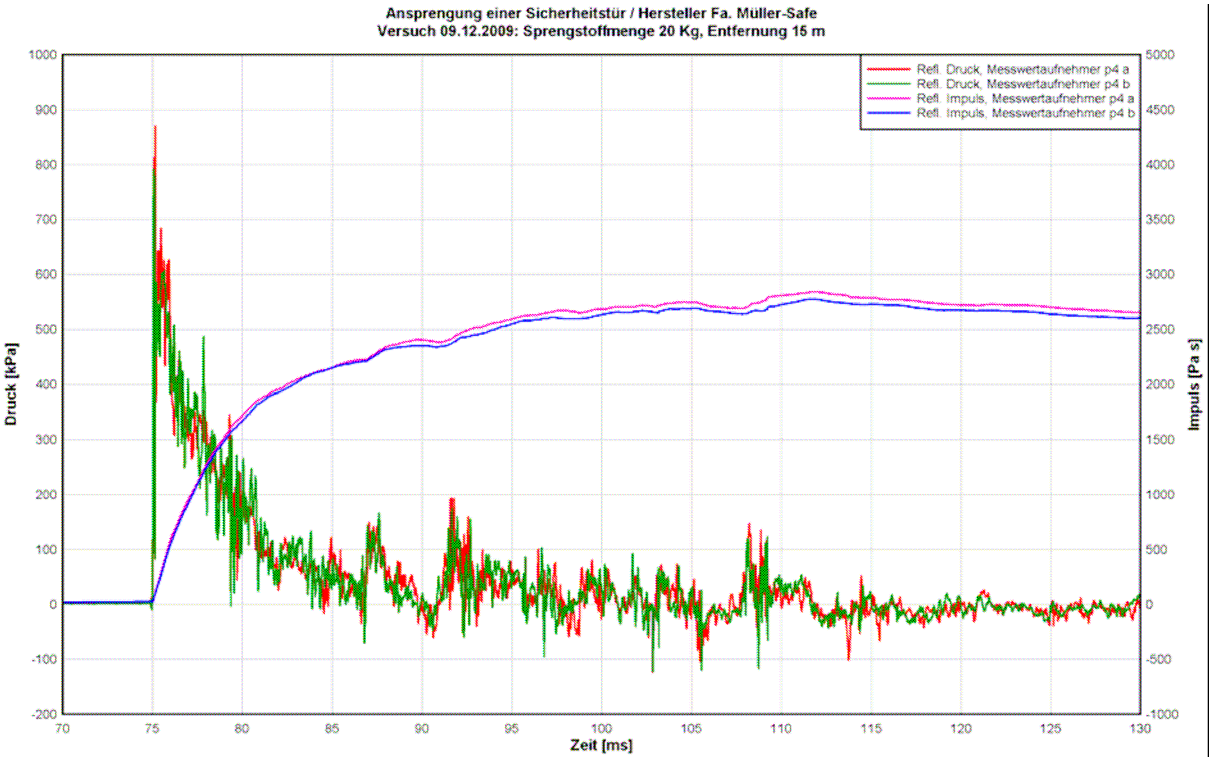

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 09.12.2009: Sprengstoffmenge 20 Kg, Entfernung 15 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 28: Pressure loading

Pressure/rebound load Fp = P * a * b

= 2,1MPa * 4390mm * 4300mm = 39.65 * 10E6 N

Load

The door "Skin" was subjected to the pressure load of 21 bar (2.1 MPa).

*LOAD_SEGMENT_SET	Normal direction	2,1 MPa

Study Results 21 bar

Name	Type	Max	Location
Stress 1	von Mises	324 MPa	Upper hinges (doorside)
Displacement1	Res.Displ.	2,3 mm	center area of the door

Model name: BT3-4045

Runname: BT4045P21
Plot type: Static Shell/Solid Stress
Deformation scale: 1
Unit: GPa = 1x10³ N/mm²

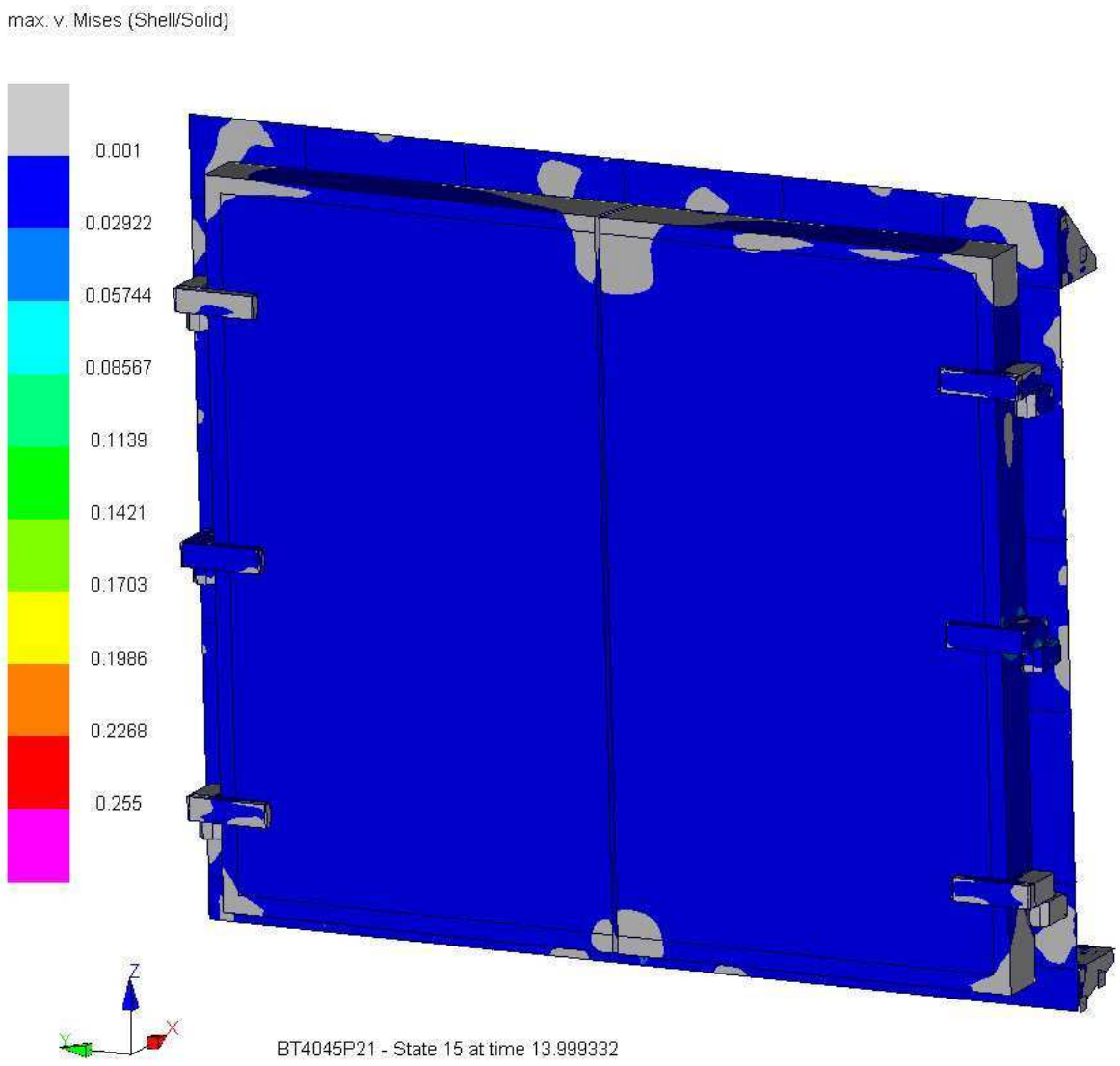


Figure 29: Load-Stress (21 bar)

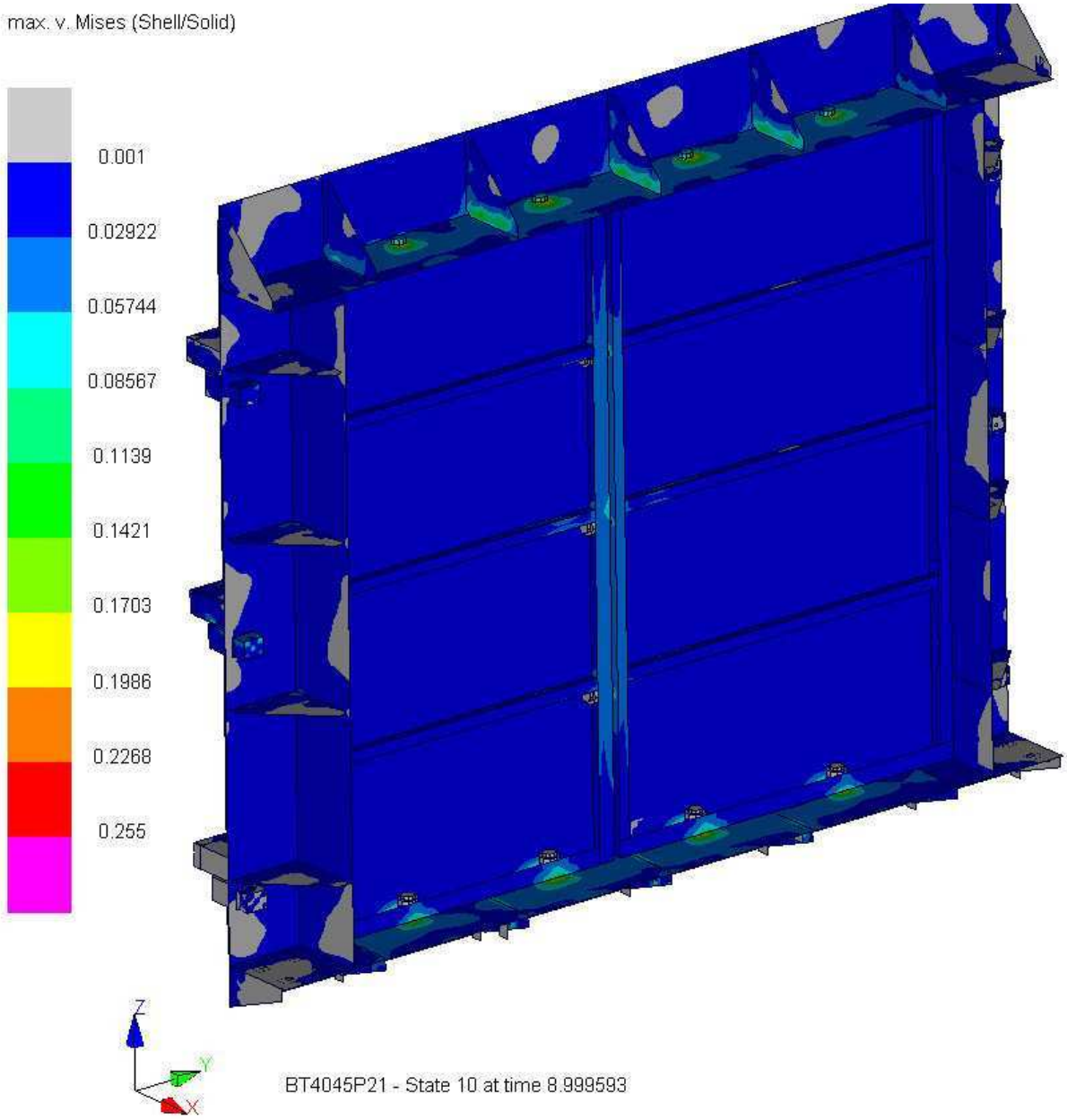
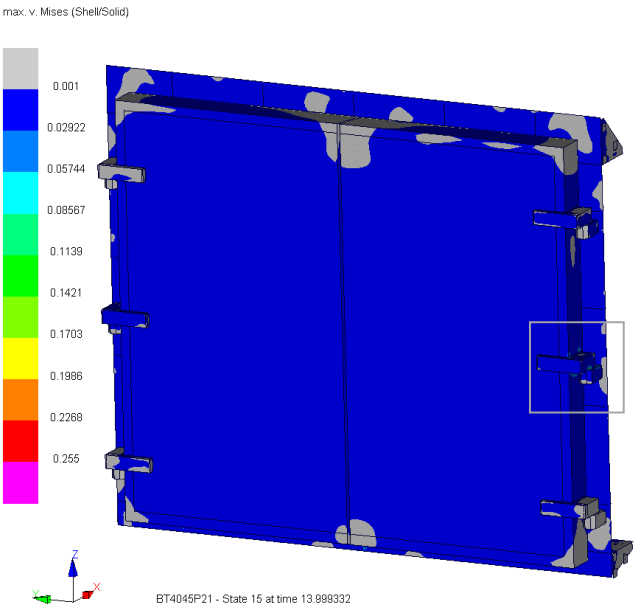
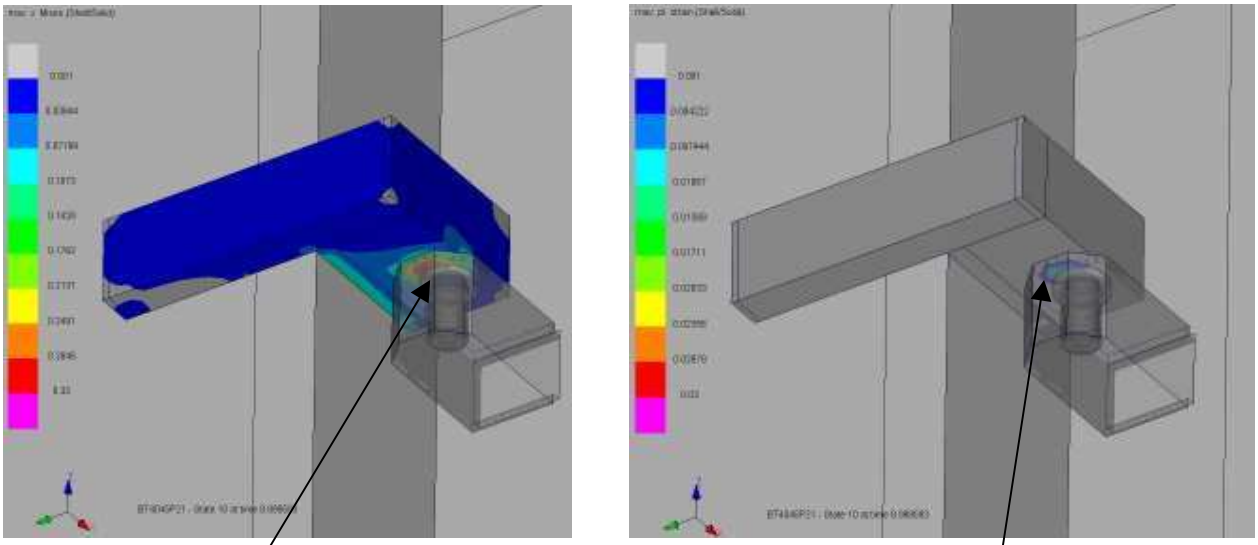


Figure 30: Load-Stress (21 bar)

The maximum von Mises comparison stress of 324 MPa (N/mm²) is located at the area by the upper hinges (doorside), thus there is a small lasting deformation at components (consequently plastic deformation). Nonetheless this load case is uncritical and the safety door stays after the shock pressure absolutely functional.[see pictures below]



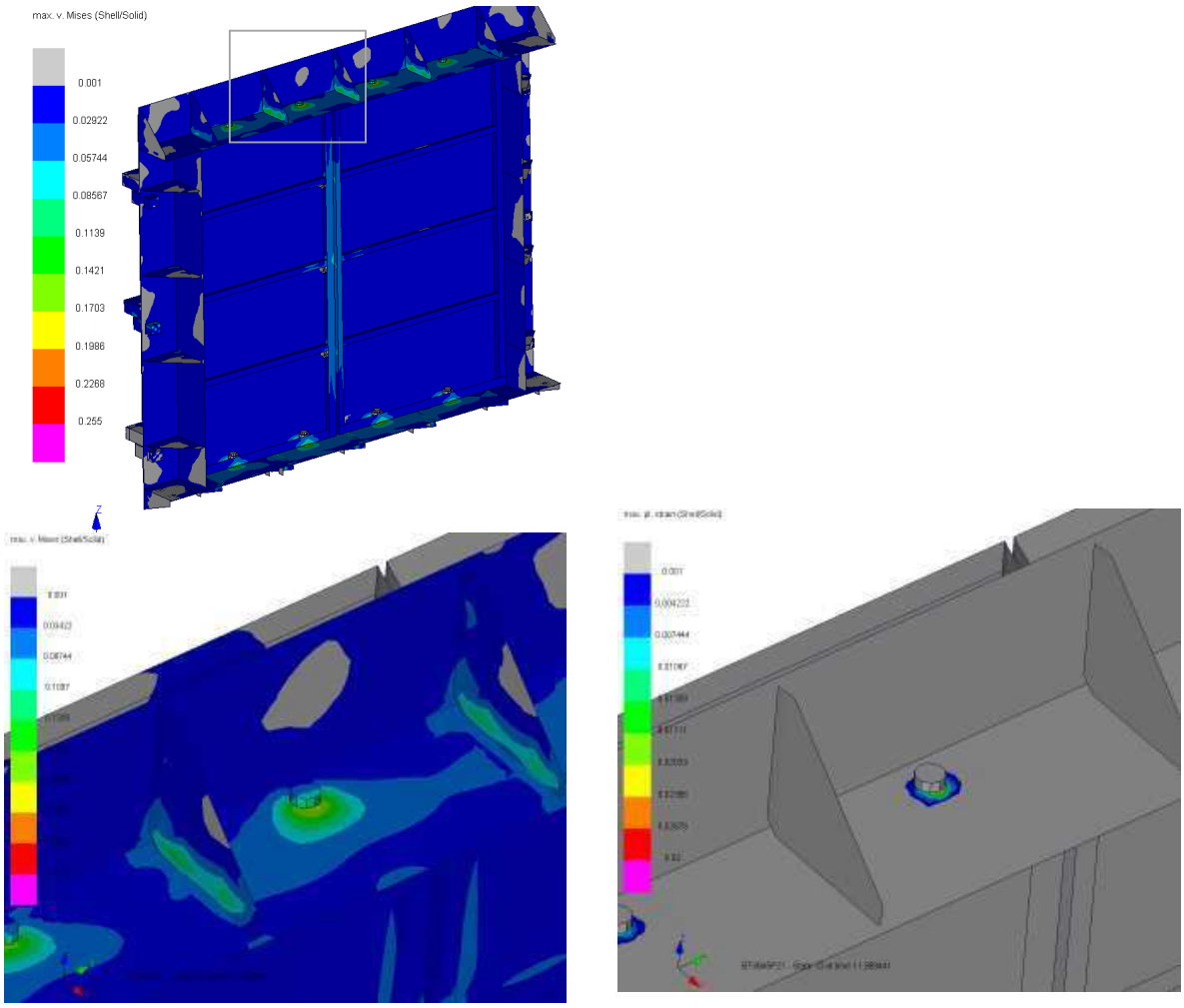


324 MPa (N/mm²) @ 9 ms

0.03 plastic strain @ 9 ms

Figure 31: Load-Stress (21 bar) (upper hinges)

The second maximum von Mises comparison stress of 212 MPa (N/mm²) is located at the area by the locking bolts vs. door frames (building side), thus there is a small lasting deformation at components (consequently plastic deformation). Nonetheless this load case is uncritical and the safety door stays after the shock pressure absolutely functional.[see pictures below]



212 MPa (N/mm²) @ 12 ms

0.02 plastic strain @ 12 ms

Figure 32: Load-Stress (21 bar) (door frames (building side))

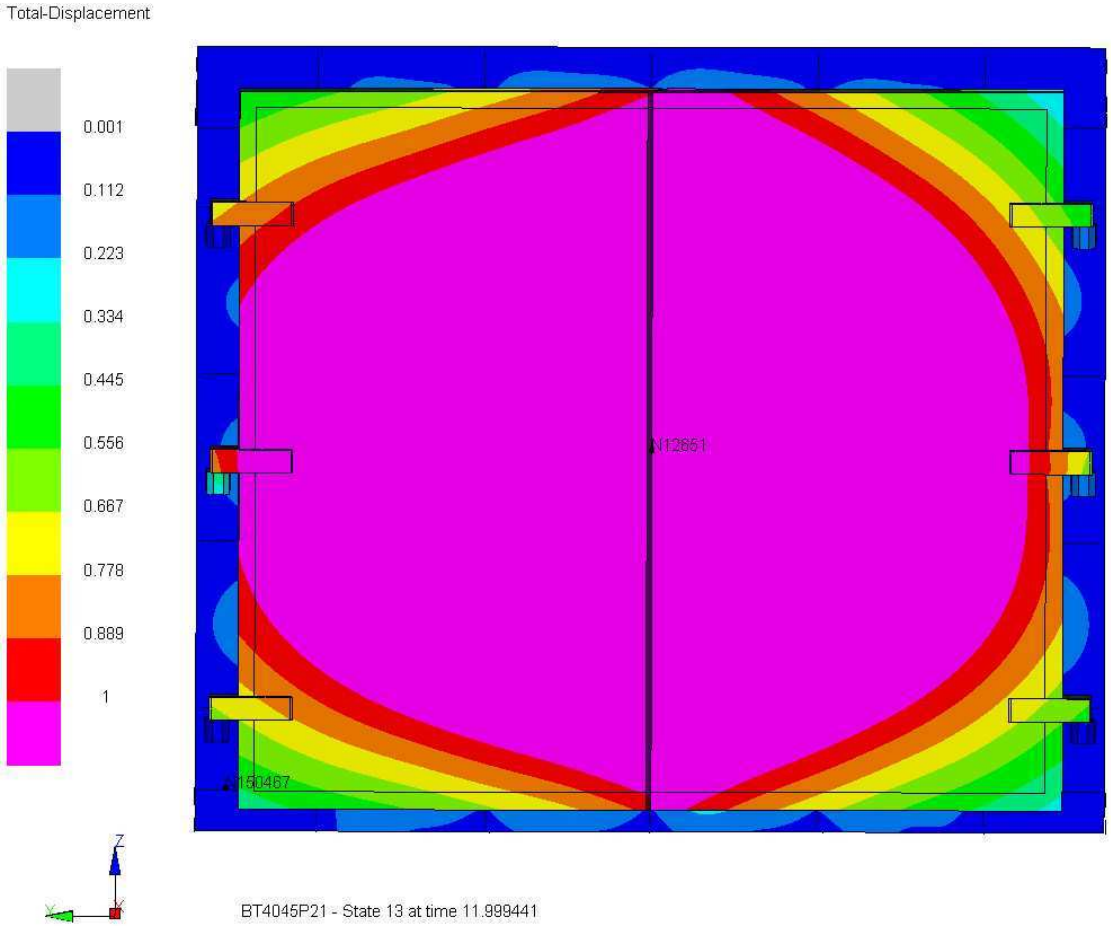


Figure 33: Load- Displacement (21 bar)

The maximum calculated displacement of 2.3 mm @ 13ms is located at the centre area of the door.

Conclusion

Pressure and rebound loading 7bar

This design document analysed different sizes of protective double leaf doors, the smaller BT3-2439 and the bigger BT3-4045. The **critical components** regarding the specified pressure load was analyzed. The calculated comparison stress values were lower than the material yield stress values. Thus the structure can be considered adequate for the specified pressure/rebound load.

Pressure loading 21bar

This load case is uncritical and the safety door stays after the shock pressure absolutely functional.

Appendix A

Model Parts BT3-2439 of LS-DYNA calculation

Summary of Components Page 1

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
459:BT3-2439_Zar	1	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	146.5358	16.0	930
621:BT3-2439_Zar	2	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	149.7779	16.0	1008
625:BT3-2439_Zar	3	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	146.5358	16.0	912
629:BT3-2439_Zar	4	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	149.7779	16.0	1008
2377:BT3-2439_Za	6	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	241.927	16.0	1612
2539:BT3-2439_Za	7	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	154.2942	16.0	994
2543:BT3-2439_Za	8	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	241.7076	16.0	1612
3977:BT3_Knotenb	20	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3981:BT3_Knotenb	21	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3985:BT3_Knotenb	22	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3997:BT3_Knotenb	25	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
4227:BT3_Knotenb	26	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737333	10.0	75
4231:BT3_Knotenb	27	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737487	10.0	75
4235:BT3_Knotenb	28	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737526	10.0	75
4239:BT3_Knotenb	29	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737487	10.0	75
4243:BT3_Knotenb	30	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737526	10.0	75

Summary of Components Page 2

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
4255:BT3_Knotenb	33	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737333	10.0	75
4259:BT3_Knotenb	34	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737333	10.0	75
4873:BT3_Verbind	35	SectShll_2600	2600	BS_ST33_11010_	11010	49.89478	26.0	182
4877:BT3_Verbind	36	SectShll_2600	2600	BS_ST33_11010_	11010	49.89478	26.0	182
4881:BT3_Verbind	37	SectShll_2600	2600	BS_ST33_11010_	11010	49.89478	26.0	182
4885:BT3_Verbind	38	SectShll_2600	2600	BS_ST33_11010_	11010	49.89478	26.0	182
10015:BT3-2439_T	71	SectShll_1200	1200	BS_ST33_11010_	11010	501.2672	12.0	3886
10467:BT3-2439_T	72	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	70.03334	10.0	584
11229:BT3-2439_T	73	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	53.81798	10.0	488
11679:BT3-2439_T	74	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	53.81795	10.0	488
11843:BT3-2439_T	75	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	72.52122	10.0	584
12683:BT3-2439_T	76	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	400.6215	10.0	3886
13029:BT3-2439_U	77	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	51.82277	10.0	576
13997:BT3-2439_U	78	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	36.0948	10.0	404
14965:BT3-2439_U	79	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	37.97976	10.0	449
16453:BT3-2439_U	80	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	53.51384	10.0	596

Summary of Components Page 3

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
44405:BT3_Bolzen	118	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44741:BT3_Führun	120	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44765:BT3_Bolzen	126	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
52543:BT3-2439_W	167	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	14.398	10.0	172
52547:BT3-2439_W	168	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	14.41546	10.0	172
52551:BT3-2439_W	169	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	14.62606	10.0	172
55093:BT3-2439_A	173	SectShll_400	400	BS_ST33_11010_	11010	97.91342	4.0	2385
95107:BT3-2439_T	261	SectShll_1200	1200	BS_ST33_11010_	11010	499.4198	12.0	4020
95111:BT3-2439_T	262	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	70.00616	10.0	584
95875:BT3-2439_T	263	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	55.6508	10.0	504
96325:BT3-2439_T	264	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	55.65082	10.0	504
96489:BT3-2439_T	265	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	72.49477	10.0	584
96745:BT3-2439_T	266	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	431.4232	10.0	4020
96749:BT3-2439_U	267	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	50.04817	10.0	502
97723:BT3-2439_U	268	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	43.48426	10.0	473
98701:BT3-2439_U	269	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	45.70742	10.0	530

Summary of Components Page 4

Summary of Components Page 4

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
101011:BT3-2439_	270	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	54.30039	10.0	652
107625:BT3-2439_	324	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	17.1637	10.0	206
107633:BT3-2439_	326	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	17.18467	10.0	206
108813:BT3-2439_	328	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	17.43777	10.0	206
108817:BT3-2439_	329	SectShll_400	400	BS_ST33_11010_	11010	117.6506	4.0	2916
111255:BT3_Schar	343	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	188.6217	0.0	2742
111781:BT3_Schar	345	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
112249:BT3_Schar	346	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	34.65021	0.0	740
112411:BT3_Schar	347	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112911:BT3_Schar	349	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
113075:BT3_Schar	350	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.60383	0.0	484
122103:Thrust Ro	351	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
BETON	366	SectSld_40002	40002	MATL1_122	122	4255.026	0.0	35624
BETON_2	386	SectSld_40002	40002	MATL1_122	122	4399.858	0.0	36792
111255:BT3_LU	392	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	188.6217	0.0	2742
111255:BT3_RU	395	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	188.6217	0.0	2742

Summary of Components Page 5

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
122379:BT3_RU	397	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	151.044	0.0	2748
122379:BT3_LO	398	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	151.044	0.0	2748
122379:BT3_LU	400	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	151.044	0.0	2748
122387:BT3_R3	402	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122387:BT3_L1	403	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122387:BT3_L3	405	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122103:Thrust Ro	407	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
122103:Thrust Ro	408	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
122103:Thrust Ro	410	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
111781:BT3_3	412	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
111781:BT3_4	413	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
111781:BT3_6	415	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
112249:BT3_3	417	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	34.65047	0.0	740
112249:BT3_6	420	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	34.65047	0.0	740
112911:BT3_3	422	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
112911:BT3_6	425	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62

Summary of Components Page 6

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
112411:BT3_3	427	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112411:BT3_4	428	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112411:BT3_6	430	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
113075:BT3_3	432	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.60428	0.0	484
113075:BT3_4	433	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.60437	0.0	484
113075:BT3_6	435	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.60437	0.0	484
44741:BT3_2	436	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_3	437	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44741:BT3_4	438	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44741:BT3_5	439	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_6	440	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_7	441	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_8	442	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_9	443	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_10	444	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44741:BT3_11	445	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50

Summary of Components Page 7

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
44405:BT3_Ø80x18	446	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	447	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	448	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	449	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	450	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	451	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	452	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44765:BT3_02_BØ8	453	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44765:BT3_03_BØ8	454	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
10015:BT3-2439_T	455	SectShll_2200	2200	BS_ST33_11010_	11010	123.9157	22.0	567
95107:BT3-2439_T	456	SectShll_2200	2200	BS_ST33_11010_	11010	122.3577	22.0	579
12683:BT3-2439_T	457	SectShll_2000	2000	BS_ST33_11010_	11010	109.2326	20.0	567
96745:BT3-2439_T	458	SectShll_2000	2000	BS_ST33_11010_	11010	118.3536	20.0	579
122387:BT3_R1	460	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
47289:Blech_70x6	1001	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.015534	6.0	40
47289:Blech_70x6	1002	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.015534	6.0	40

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
47289:Blech_70x6	1003	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.00776	6.0	40
47289:Blech_70x6	1004	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.00776	6.0	40
47289:Blech_70x6	1005	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.015534	6.0	40
47289:Blech_70x6	1006	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.015534	6.0	40
47289:Blech_70x6	1007	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.007419	6.0	40
47289:Blech_70x6	1008	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.00776	6.0	40
47289:Blech_70x6	1009	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.007093	6.0	40
47289:Blech_70x6	1010	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.007093	6.0	40
47289:Blech_70x6	1011	SectShll_600	600	BS_ST37_11070_	11070	1.007093	6.0	40
CONPART8	6000008	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART11	6000011	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART12	6000012	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART13	6000013	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART14	6000014	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART15	6000015	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART16	6000016	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
CONPART17	6000017	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART18	6000018	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART19	6000019	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART22	6000022	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.015528	0.1	3
CONPART23	6000023	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.020703	0.1	4
CONPART24	6000024	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.020387	0.1	4
CONPART25	6000025	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.020703	0.1	4
CONPART26	6000026	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.020421	0.1	4
CONPART27	6000027	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.007597	0.1	6
CONPART29	6000029	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.005839	0.1	6
CONPART30	6000030	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.005875	0.1	6
CONPART32	6000032	SectShll_100	100	MATRIGID	9000	0.00711	0.1	6
SCHANI_COTACT	6000036	SectShll_100	100	NULL	8000	0.978909	0.1	1624

Number of Components: 141
Mass of Model: 15519.9

Appendix B

Model Parts BT3-4045 of LS-DYNA calculation

Summary of Components Page 1

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
459:BT3-4045_Zar	1	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	246.001	16.0	1513
621:BT3-4045_Zar	2	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	250.6284	16.0	1694
629:BT3-4045_Zar	4	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	250.6284	16.0	1694
791:BT3-4045_Zar	5	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	346.3684	16.0	2212
2377:BT3-4045_Za	6	SectShll_1600	1600	BS_ST33_11010_	11010	279.4054	16.0	1836
3949:BT3_Knotenb	13	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02815	10.0	132
3953:BT3_Knotenb	14	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02838	10.0	132
3957:BT3_Knotenb	15	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02838	10.0	132
3961:BT3_Knotenb	16	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02866	10.0	132
3965:BT3_Knotenb	17	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02866	10.0	132
3969:BT3_Knotenb	18	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99896	10.0	132
3973:BT3_Knotenb	19	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3977:BT3_Knotenb	20	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3981:BT3_Knotenb	21	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3985:BT3_Knotenb	22	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3989:BT3_Knotenb	23	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132

Summary of Components Page 2

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
3993:BT3_Knotenb	24	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
3997:BT3_Knotenb	25	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	10.99894	10.0	132
4227:BT3_Knotenb	26	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737333	10.0	75
4231:BT3_Knotenb	27	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737487	10.0	75
4235:BT3_Knotenb	28	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737526	10.0	75
4239:BT3_Knotenb	29	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737487	10.0	75
4243:BT3_Knotenb	30	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737526	10.0	75
4247:BT3_Knotenb	31	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02815	10.0	132
4251:BT3_Knotenb	32	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	11.02815	10.0	132
4255:BT3_Knotenb	33	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737333	10.0	75
4259:BT3_Knotenb	34	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	5.737333	10.0	75
4881:BT3_Verbind	37	SectShll_2600	2600	BS_ST33_11010_	11010	49.89478	26.0	182
4885:BT3_Verbind	38	SectShll_2600	2600	BS_ST33_11010_	11010	49.89478	26.0	182
10015:BT3-4045_T	71	SectShll_2000	2000	BS_ST33_11010_	11010	1581.165	20.0	7684
10467:BT3-4045_T	72	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	109.577	10.0	1071
11229:BT3-4045_T	73	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	61.53181	10.0	639

Summary of Components Page 3

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
11679:BT3-4045_T	74	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	61.53181	10.0	639
11843:BT3-4045_T	75	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	114.0913	10.0	1071
12683:BT3-4045_T	76	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	762.3092	10.0	7684
13029:BT3-4045_U	77	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	86.7858	10.0	990
13997:BT3-4045_U	78	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	43.31744	10.0	484
14965:BT3-4045_U	79	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	45.6001	10.0	539
16453:BT3-4045_U	80	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	90.38923	10.0	1016
44405:BT3_Bolzen	118	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44741:BT3_Führun	120	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44765:BT3_Bolzen	126	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
52543:BT3-4045_W	167	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	18.05392	10.0	220
52547:BT3-4045_W	168	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	18.11916	10.0	220
52551:BT3-4045_W	169	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	18.33044	10.0	220
55093:BT3-4045_A	173	SectShll_400	400	BS_ST33_11010_	11010	215.1751	4.0	5445
95107:BT3-4045_T	261	SectShll_2000	2000	BS_ST33_11010_	11010	1572.721	20.0	7910
95111:BT3-4045_T	262	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	109.577	10.0	1071

Summary of Components Page 4

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
95875:BT3-4045_T	263	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	63.3919	10.0	657
96325:BT3-4045_T	264	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	63.3919	10.0	657
96489:BT3-4045_T	265	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	114.0896	10.0	1071
96745:BT3-4045_T	266	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	812.6274	10.0	7910
96749:BT3-4045_U	267	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	84.71291	10.0	870
97723:BT3-4045_U	268	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	50.76111	10.0	553
98701:BT3-4045_U	269	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	53.34675	10.0	620
101011:BT3-4045_	270	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	96.17043	10.0	1116
107625:BT3-4045_	324	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	21.05589	10.0	256
107633:BT3-4045_	326	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	21.13024	10.0	256
108813:BT3-4045_	328	SectShll_1000	1000	BS_ST33_11010_	11010	21.37843	10.0	256
108817:BT3-4045_	329	SectShll_400	400	BS_ST33_11010_	11010	250.9552	4.0	6336
111781:BT3_Schar	345	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
112411:BT3_Schar	347	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112911:BT3_Schar	349	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
113075:BT3_Schar	350	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.59262	0.0	440

Summary of Components Page 5

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
122103:Thrust Ro	351	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
122379:BT3_Schar	353	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	151.0618	0.0	2583
BETON	366	SectSld_40002	40002	MATL1_122	122	7695.322	0.0	76041
BETON_2	386	SectSld_40002	40002	MATL1_122	122	7927.95	0.0	78183
111255:BT3_RO	393	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	188.6217	0.0	2742
111255:BT3_RM	394	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	188.6217	0.0	2742
111255:BT3_RU	395	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	188.6217	0.0	2742
122379:BT3_RM	396	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	151.0618	0.0	2583
122379:BT3_RU	397	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	151.0618	0.0	2583
122387:BT3_R2	401	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122387:BT3_R3	402	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122387:BT3_L1	403	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122387:BT3_L2	404	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122387:BT3_L3	405	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	1.945403	0.0	132
122103:Thrust Ro	406	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
122103:Thrust Ro	407	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44

Summary of Components Page 6

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
122103:Thrust Ro	408	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
122103:Thrust Ro	409	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
122103:Thrust Ro	410	SectSld_40002	40002	MATRIGID.2	9001	0.398922	0.0	44
111781:BT3_2	411	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
111781:BT3_3	412	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
111781:BT3_4	413	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
111781:BT3_5	414	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
111781:BT3_6	415	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	11.60177	0.0	735
112249:BT3_4	418	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	34.65047	0.0	740
112249:BT3_5	419	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	34.65047	0.0	740
112249:BT3_6	420	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	34.65047	0.0	740
112911:BT3_3	422	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
112911:BT3_4	423	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
112911:BT3_5	424	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
112911:BT3_6	425	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	3.295458	0.0	62
112411:BT3_2	426	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62

Summary of Components Page 7

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
112411:BT3_3	427	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112411:BT3_4	428	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112411:BT3_5	429	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
112411:BT3_6	430	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	2.688323	0.0	62
113075:BT3_2	431	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.59262	0.0	440
113075:BT3_3	432	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.59262	0.0	440
113075:BT3_4	433	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.59262	0.0	440
113075:BT3_5	434	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.59262	0.0	440
113075:BT3_6	435	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	33.59262	0.0	440
44741:BT3_2	436	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_3	437	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44741:BT3_4	438	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44741:BT3_5	439	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_6	440	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_7	441	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_8	442	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50

Summary of Components Page 8

Component Name	ID	Property Name	ID	Material Name	ID	MASS	Thicknss	# Elems
44741:BT3_9	443	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76351	0.0	50
44741:BT3_10	444	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44741:BT3_11	445	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	19.76347	0.0	50
44405:BT3_Ø80x18	446	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	447	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	448	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	449	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	450	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	451	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44405:BT3_Ø80x18	452	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44765:BT3_02_BØ8	453	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
44765:BT3_03_BØ8	454	SectSld_40002	40002	BS_ST52_11084_	11084	26.61955	0.0	96
10015:BT3-4045_T	455	SectShll_3000	3000	BS_ST33_11010_	11010	227.8118	30.0	765
95107:BT3-4045_T	456	SectShll_3000	3000	BS_ST33_11010_	11010	218.8283	30.0	777
12683:BT3-4045_T	457	SectShll_2000	2000	BS_ST33_11010_	11010	145.2684	20.0	765
96745:BT3-4045_T	458	SectShll_2000	2000	BS_ST33_11010_	11010	156.5053	20.0	777

Summary of Components Page 9

Number of Components: 128
Mass of Model: 26560.3

Certificate & Test results

Blast tests in test laboratory German army Technical Center WTD 52

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

Certificate

Bundeswehr Technical Center for
Protective and Special Technologies

Bundeswehr

Branch 210
Protection of Infrastructure Against Weapon Effects and
Asymmetric Threats, Ammunition Safety

Certificate №

WTD 52 GF 210 - 01-2010-Z

Company

Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn

Test facility

WTD 52 Underground Facility, gallery 302

Test object

Double winged safety door type BT2626, manufacturer Müller-Safe GmbH.
Technical details according engineering drawings BT2626.

Test setup

The built-in door was subjected to increasing pressure and impulsive loads resulting from detonations on the hinge side. The simulated maximum reflected pressures and impulses were comparable to a free field detonation of approx. 755 kg TNT (hemispherical surface burst) at a distance of 20.9 m from the test object.

Test result

max. refl. pressure: 700 kPa (101.5 psi)
max. refl. impulse : 2764 Pa s (400.9 psi s)

The average ambient temperature was 7,6 °C (45.7 F).
For further details see report WTD 52 GF 210 No 02/2010.

Oberjettenberg, 18 Febr 2010

Director WTD 52

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik Oberjettenberg 83458 Schneizlreuth

i.V.

Project Manager

Dipl.-Ing. Steyerer

TÜV CERT DIN EN ISO 9001 QA 05 100 0042

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52) Oberjettenberg, D-83458 Schneizlreuth
Telefon +49 (0)8651 / 79-1208 Fax 08651 / 1600 Mail wtd52posteingang@bwb.org

Wehrtechnische Dienststelle
für Schutz- und Sondertechnik

zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001

Bundeswehr

Auftraggeber Customer	GB 200 OrgE / Org. Unit	TRDir Wagner Bearbeiter / Action Officer	1312 Telefon / Phone	Geheimhaltungs-grad Classification Level ☐ Offen Unclassified ☒ VS-NfD Restricted
Auftrags-verantwortlicher Test Manager	GF 210 OrgE / Org. Unit	TRAmtm Steyerer Bearbeiter / Action Officer	1379 Telefon / Phone	
Vorhaben Project	R1/0000003659, Ansprengung Sicherheitstür Müller Safe GmbH - entgeltlich Bezeichnung / Denomination			
Auftragsnummer Order Number	3659 Projekt-Nr. / Project-No.			
	Abschlussbericht-Nr. / Final Report No: GF – 210 02/2010			
Auftragsbez./ **Titel** **Title**	Ansprengung Sicherheitstür Müller Safe GmbH - entgeltlich			

Kurzreferat
Abstract

Aufgabe/Ziel: Task/Aim:

Die Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik wurde im Rahmen eines entgeltlichen Mitbenutzungsvertrages. (Angebotsnummer 20000008) von der Müller Safe GmbH beauftragt, eine zweiflügelige Sicherheitstür auf ihre sprengwirkungshemmenden Eigenschaften infolge Detonation zu prüfen.

Ergebnis: Result:

An der Sicherheitstür wurden insgesamt fünf Versuche als Stoßrohrversuche in der Großen Universalsprenganlage (Stollen 302) der WTD 52 durchgeführt. Die Laststeigerung erfolgte stufenweise bis zu der für die Zertifizierung erforderlichen max. refl. Druck- und Impulswerte. Auf Grundlage der dokumentierten Ergebnisse wurde für die Sicherheitstür eine Zertifizierung erstellt.

Verfasser Prepared by	GF210 OrgE / Org. Unit	Neunaber Bearbeiter / Action Officer	1313 Telefon / Phone	28.02.2010 Datum / Date	Unterschrift / Signature
Schlagwörter Key Words	Sicherheitstür, Ansprengung, Infrastruktur				

Verteiler Distribution	Amtsbereich Official Services	Anz. No.	Amtsbereich Official Services	Anz. No.	Extern	Anz. No.	Intern	Anz. No.
					Fa. Müller-Safe	2	210	2
							230	1
							PK	1

Freigabe Release	Dienststellenleiter Director of WTD 52	Bereichsleiter Head of Division	Geschäftsfeld-/ Aufgaben-feldmanager Head of Branch	Auftragsverantwortlicher Test Manager
	i.V. Wagner	Wagner 19/03	19/3/10	19.3.10
	DirWTD 52	GBL 200	GFM 210	TRAmtm Steyerer

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenbeschreibung 4

2. Zusammenfassung 4

3. Durchführung 5

3.1. Testobjekt 5

3.2. Versuchsablauf 5

3.3. Versuchsaufbau 6

3.3.1. Übersicht Prüfstand 6

3.3.2. Videotechnik 10

3.3.3. Messtechnik 10

3.4. Versuchsergebnisse 13

4. Zertifizierung 18

5. Anlagenverzeichnis 19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Skizze Vorderansicht Prüfaufbau (ohne Maßstab) 6
Abbildung 2: Skizze Seitenansicht Prüfaufbau (ohne Maßstab) 7
Abbildung 3: Skizze Draufsicht Prüfaufbau (ohne Maßstab) 7
Abbildung 4: Modulbox im Stollen 302 zur Aufnahme des Prüfobjektes 8
Abbildung 5: Modulbox mit eingebauter Sicherheitstür 8
Abbildung 6: Befestigung des Türrahmens an der Modulbox 9
Abbildung 7: Sicherheitstür mit Schließmechanismus; Innenseite der Modulbox 9
Abbildung 8: Skizze Messkette 10
Abbildung 9: Position der Druckaufnehmer 11
Abbildung 10: Messebene für durchgeführte Versuche 11
Abbildung 11: Vorbereitung des ersten Versuches; kugelförmige Sprengladung 6 kg PETN 12
Abbildung 12: Druck und Zeitverlauf Versuch 1 13
Abbildung 13: Druck und Zeitverlauf Versuch 2 14
Abbildung 14: Druck und Zeitverlauf Versuch 3 15
Abbildung 15: Druck und Zeitverlauf Versuch 4 16
Abbildung 16: Druck und Zeitverlauf Versuch 5 17
Abbildung 17: Versuch 1; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung 20
Abbildung 18: Versuch 1; Seitenansicht Türrahmen 20
Abbildung 19: Versuch 1; Innenansicht mit Schließmechanismus 21
Abbildung 20: Versuch 1; Außenansicht nach der Ansprengung 21

Abbildung 21: Versuch 1; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung 22
Abbildung 22: Versuch 2; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung 23
Abbildung 23: Versuch 2; Innenansicht mit Schließmechanismus 23
Abbildung 24: Versuch 2; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung 24
Abbildung 25: Versuch 3; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung 25
Abbildung 26: Versuch 3; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung 25
Abbildung 27: Versuch 3; ; linker Türflügel (Innenseite), Verschlussbolzen klemmt 26
Abbildung 28: Versuch 3; ; linker Türflügel oben geringfügig nach außen verzogen 26
Abbildung 29: Türflügel ca. 5 mm nach außen verzogen 27
Abbildung 30: Versuch 4; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung 28
Abbildung 31: Versuch 4; Innenansicht mit Schließmechanismus 28
Abbildung 32: Versuch 4; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung 29
Abbildung 33: Versuch 4; Innenansicht mit Schließmechanismus nach der Ansprengung 29
Abbildung 34: Versuch 5; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung 30
Abbildung 35: Versuch 5; Innenansicht mit Schließmechanismus 30
Abbildung 36: Versuch 5; Aussenansicht nach der Ansprengung 31
Abbildung 37: Versuch 5; Aussenansicht nach der Ansprengung 31
Abbildung 38: Versuch 5; Innenansicht mit Schließmechanismus nach der Ansprengung 32
Abbildung 39: Versuch 5; Türscharniere 32
Abbildung 40: Versuch 5; Türinnenseite mit einer Ausnehmung in der Stahlummantelung zur Prüfung des Betonkernes 33

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Fotodokumentation der Versuche.....19

Anlage 2 Zertifikate (Deutsch, Englisch)

Anlage 3 Konstruktionszeichnungen

1. Aufgabenbeschreibung

Die Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52) wurde im Rahmen eines entgeltlichen Mitbenutzungsvertrages. (Angebotsnummer 20000008) von der Müller Safe GmbH beauftragt, eine zweiflügelige Sicherheitstür auf ihre sprengwirkungshemmenden Eigenschaften infolge Detonation zu prüfen.

Die Ansprengversuche sollten in ca. 10 bis 35 m Abstand zum Objekt bei steigender refl. Druck- und Impulsbelastung durchgeführt werden. Es sollten Szenarien abgebildet werden, wie sie beispielsweise bei terroristischen Anschlägen mit hohen Ladungsmengen vorkommen.

2. Zusammenfassung

An der Sicherheitstür Typ BT2626, Hersteller Müller-Safe GmbH (technische Details gemäß Planunterlagen BT2626), wurden insgesamt fünf Versuche als Stoßrohrversuche in der Großen Universalsprenganlage (Stollen 302) der WTD 52 durchgeführt. Die Laststeigerung erfolgte stufenweise bis zu den für die Zertifizierung erforderlichen max. refl. Druck- und Impulswerten infolge Detonation.

Die simulierten max. refl. Druck- und Impulsbelastungen sind vergleichbar zu einer Freifelddetonation (halbkugelförmig, Bodendetonation) von ca. 755 kg TNT in 20,9 m Abstand zum Prüfobjekt.

Versuchsergebnis:

max. refl. Druck: 700 kPa (101,53 psi)
max. refl. Impuls, positive Druckphase: 2764 Pa s (400,86 psi s)

Für o. a. refl. Druck- und Impulsbelastung wurde die Funktionsfähigkeit der Sicherheitstür nachgewiesen.

Die durchschnittliche Umgebungstemperatur betrug 7,6 °C (45,68 F). Details zur Durchführung und Ergebnisse sind in diesem Bericht nachfolgend dokumentiert.

Die Tür zeigte nach dem 5. Versuch keine plastischen Verformungen. Der Schließmechanismus funktionierte einwandfrei, auch unter Mehrfachbelastung. Auf der Türinnenseite wurde anschließend ein kleiner Bereich der Stahlummantelung herausgetrennt, um den Betonkern zu prüfen. Äußerlich wies der Beton keine Schäden auf.

Auf Grundlage der Ergebnisse des zuletzt durchgeführten Versuches wurde für die Sicherheitstür eine Zertifizierung erstellt (Zertifikat-Nr. WTD 52 GF 210 – 01-2010-Z).

3. Durchführung

3.1. Testobjekt

Sicherheitstür Typ BT2626. Technische Spezifaktionen lt. Anlage

Hersteller:
Firma Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn.

3.2. Versuchsablauf

Die Firma Müller-Safe GmbH legte zur Prüfung der Sicherheitstür BT2626 die in Anlage 2 aufgeführten Dokumente vor.
Der Versuchaufbau erfolgte nach Anlieferung der Türelemente ab KW 48 (2009) durch den Auftraggeber in Zusammenarbeit mit der WTD 52. Die Prüfung der Sicherheitstür auf ihre sprengwirkungshemmenden Eigenschaften wurde vom 02.12.2009 bis zum 09.12.2009 in der Großen Universalsprenganlage (Stollen 302) der Untertaganlage der WTD 52 als Stoßrohrversuche durchgeführt. Die eingebaute Sicherheitstür wurde bandseitig mit steigender Druck- und Impulsbelastung infolge Detonation beaufschlagt.

An der Prüfung und der Klassifizierung beteiligte Stellen:

Müller-Safe GmbH
WTD 52

Am Versuchaufbau und an der Durchführung beteiligtes Personal:

Herr Wähner	Fa. Müller-Safe GmbH
Herr Herrmann	Fa. Müller-Safe GmbH
Herr Heimann	Fa. Müller-Safe GmbH
TRAmtm Steyerer	WTD 52 / Leiter des Prüfungsteams
TRHS Neunaber	WTD 52 / Messtechnik und Fotodokumentation
TRHS Kimpfbeck	WTD 52 / Befähigungsscheininhaber
ArbN Pecher	WTD 52 / High-Speed-Videotechnik

3.3. Versuchsaufbau

3.3.1. Übersicht Prüfstand

Die Prüfung der Sicherheitstür wurde in der Großen Universalsprenganlage in der Untertageanlage der WTD 52 in Oberjettenberg durchgeführt. Der Stollen dient zur integrierten Nachweisführung an gehärteten Baustrukturen und Objekten mit einer Prüfkörpergröße von bis zu 8,0 × 10,0 m. Aufbau und Geometrie des Prüfstollens ermöglichen die Nutzung des Stoßrohreffekts. Dadurch können durch die Detonation relativ kleiner Ladungen Freifelddetonationen von bis zu 9500 kg TNT in 55 m Abstand simuliert werden. Aufgrund der im Stollen vorherrschenden konstanten Umgebungsbedingungen ist es möglich, jederzeit reproduzierbare Versuche durchzuführen.

Zur Aufnahme des jeweiligen Prüfobjekts ist im Stollen 302 eine sogenannte Modulbox integriert. Die Testobjekte werden über einen Stahlrahmen an der Modulbox befestigt. Die Art der Befestigung kann auf jedes Testobjekt einzeln abgestimmt werden.
Die geforderten Druck- und Impulswerte werden durch eine Detonation im Zugangsstollen erzeugt. Als Sprengstoff kommt PETN1.5 zur Anwendung Die benötige Ladungsmenge und der erforderlicher Abstand zum Prüfobjekt werden durch eine numerische Simulationen ermittelt.

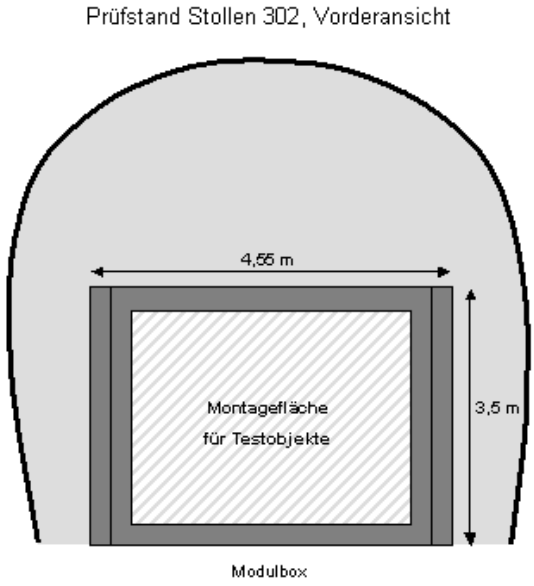


Abbildung 1: Skizze Vorderansicht Prüfaufbau (ohne Maßstab)

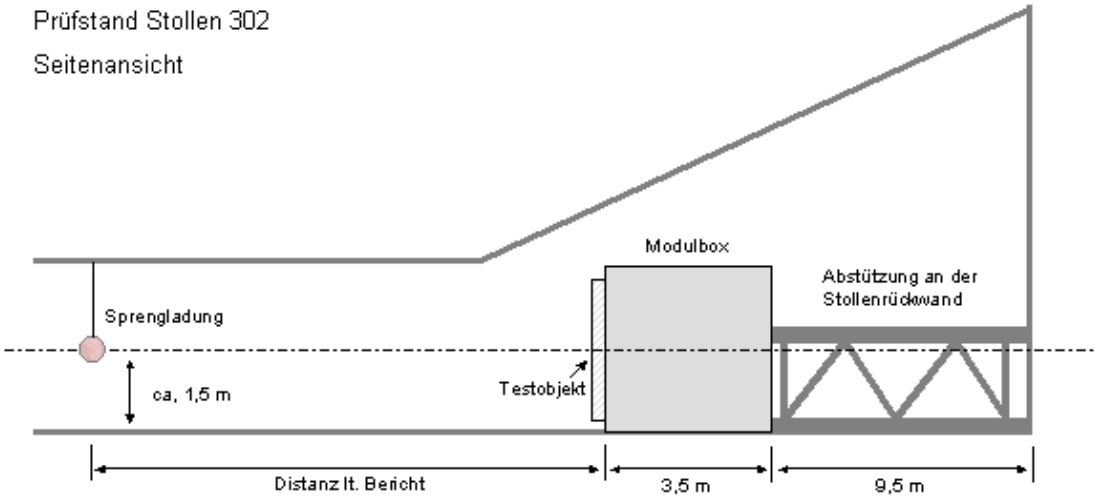


Abbildung 2: Skizze Seitenansicht Prüfaufbau (ohne Maßstab)

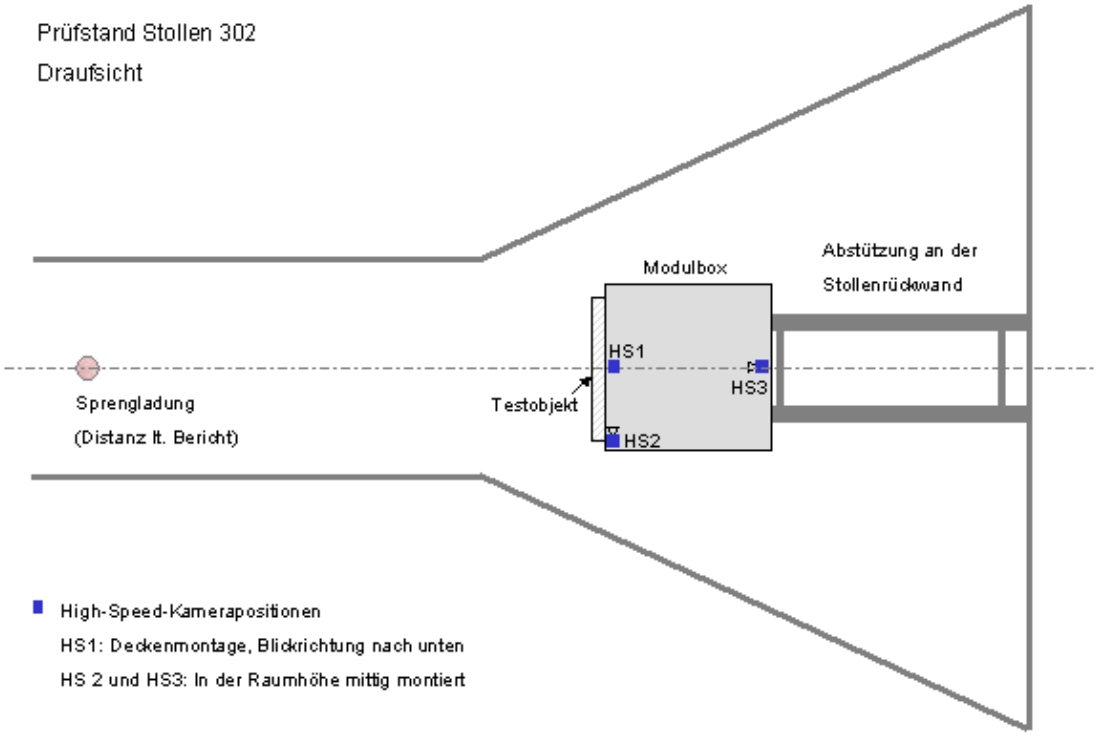


Abbildung 3: Skizze Draufsicht Prüfaufbau (ohne Maßstab)

Abbildung 4: Modulbox im Stollen 302 zur Aufnahme des Prüfobjektes

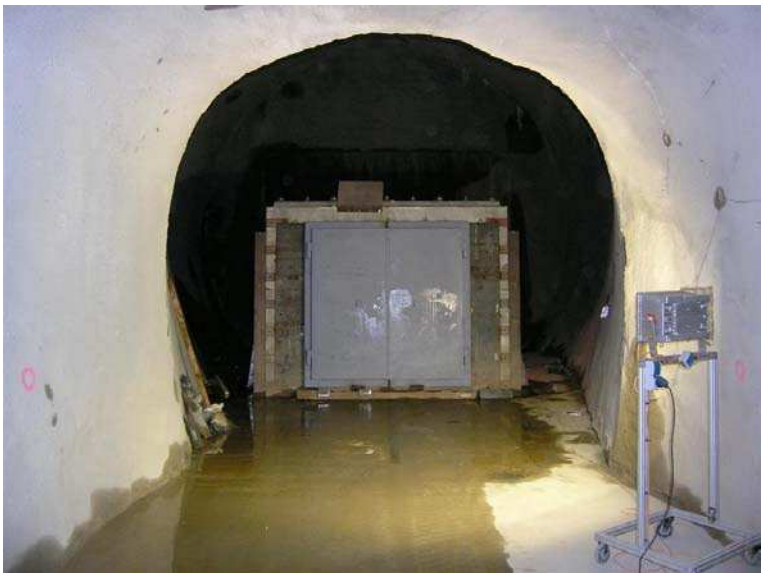


Abbildung 5: Modulbox mit eingebauter Sicherheitstür

Abbildung 6: Befestigung des Türrahmens an der Modulbox

Abbildung 7: Sicherheitstür mit Schließmechanismus; Innenseite der Modulbox

3.3.2. Videotechnik

Die Hochgeschwindigkeitsaufnahmen wurden mit drei High-Speed-Kamerasystemen der Firma PCO durchgeführt. Die Aufnahmebildfrequenz betrug 1000 fps.

3.3.3. Messtechnik

Als Messwertaufnehmer wurden KULITE Miniatur-Druckaufnehmer eingesetzt.
Herstellerbezeichnung: LQ-125-3,5 bar, LQ-125-7,0 bar, XT-190M 3,5 bar
Die Datenaufzeichnung erfolgte mit einem TASLER Transientenrekorder. Die Abtastrate betrug 520 kHz. Ausgewertet wurden die Messdaten mit DASYLab-Software. Zur Validierung der Messungen wurden in der Türmitte zwei Aufnehmer (4a und 4b) direkt nebeneinander montiert.

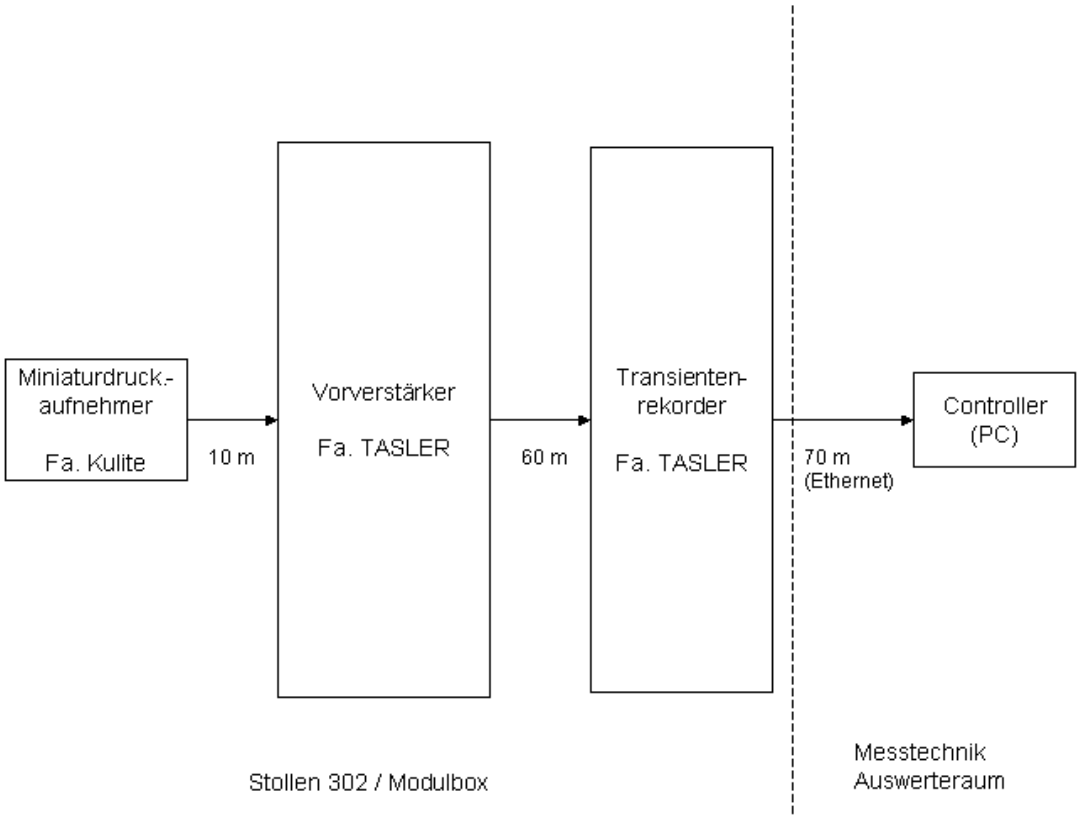


Abbildung 8: Skizze Messkette

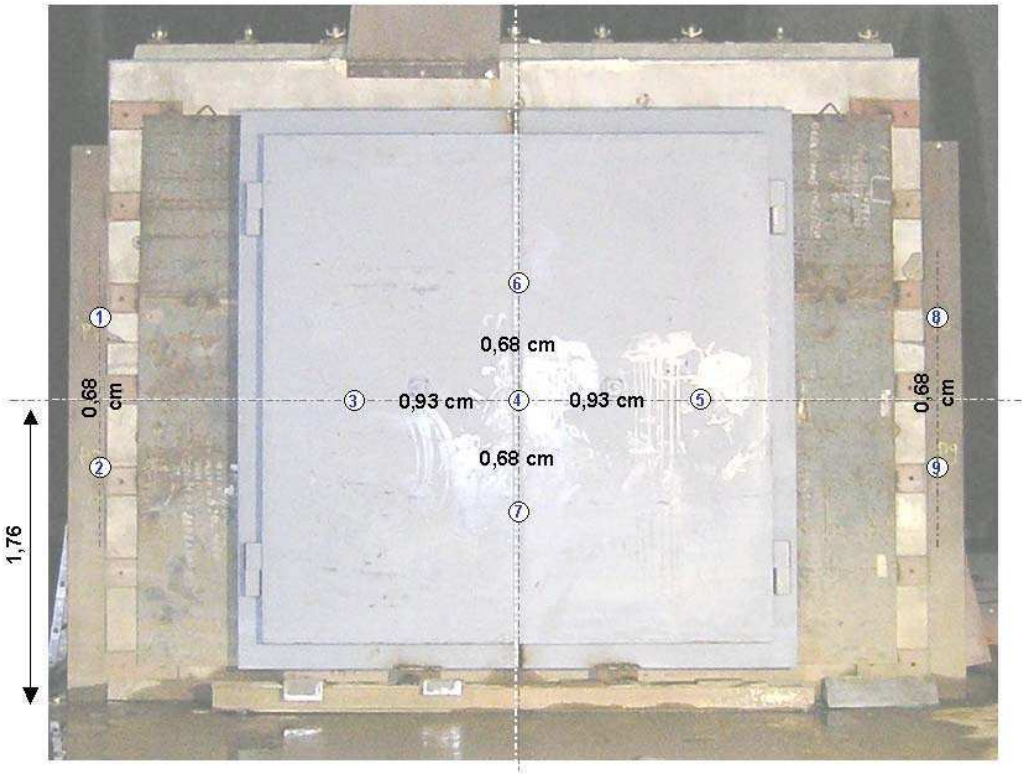


Abbildung 9: Position der Druckaufnehmer

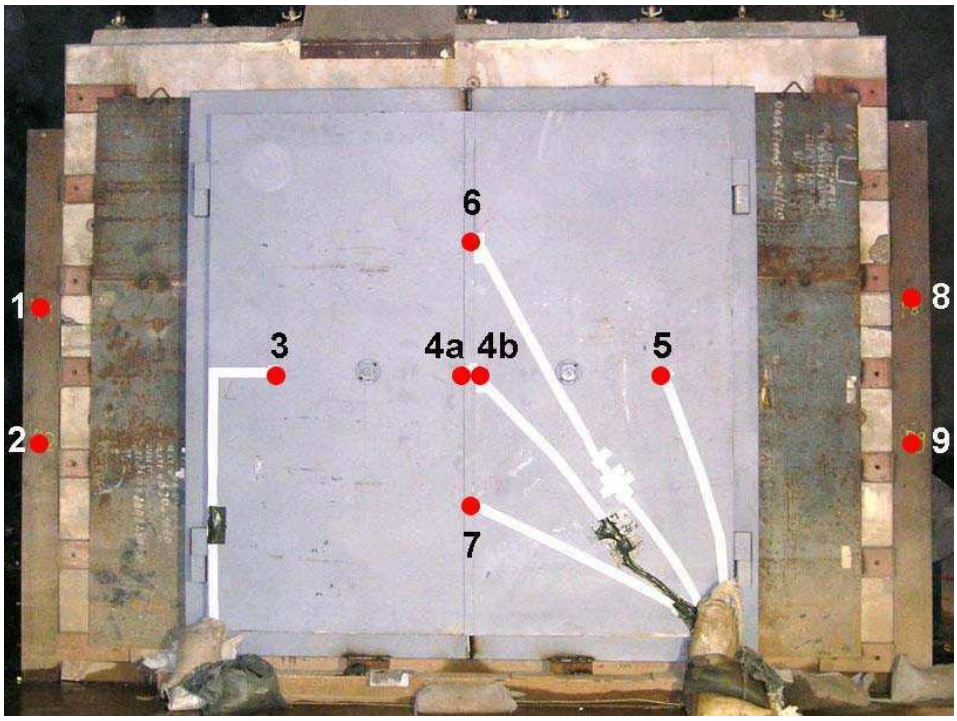


Abbildung 10: Messebene für durchgeführte Versuche

Abbildung 11: Vorbereitung des ersten Versuches; kugelförmige Sprengladung 6 kg PETN

3.4. Versuchsergebnisse

Die angegebenen Druck- und Impulswerte beziehen sich auf die in der Türmitte direkt nebeneinander montierten Druckaufnehmer 4a und 4b (Mittelwertbildung). Diese sind für die Ausweisung einer Zertifizierung maßgebend, da diese die höchsten refl. Druck- und Impulswerte ausweisen.

1. Versuch vom 02.12.2009, Sprengstoffmenge 6 kg, Entfernung 35 m

Refl. Druck	150 kPa
Positive Druckdauer	34,4 ms
Refl. Impuls	765 Pa s
Umgebungstemperatur	7,6 °C
Funktionsprüfung	fehlerfrei
Schäden	keine

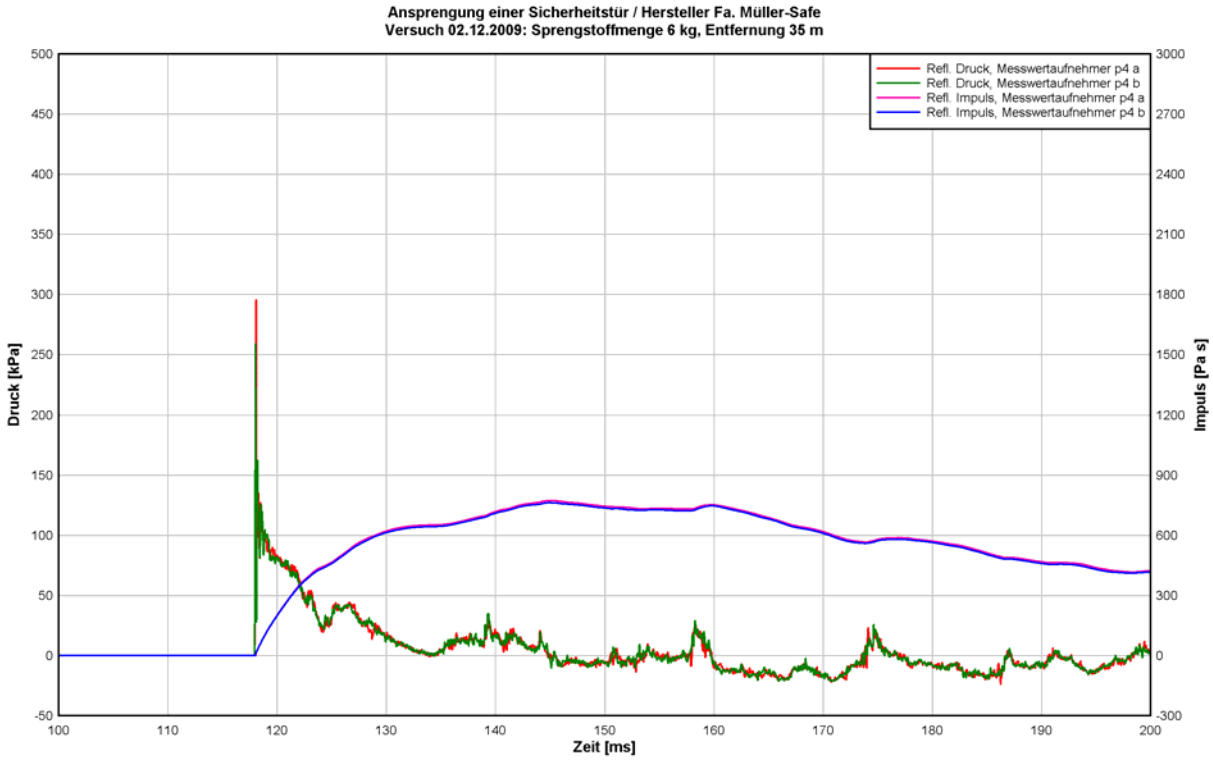


Abbildung 12: Druck- und Zeitverlauf Versuch 1

2. Versuch vom 03.12.2009, Sprengstoffmenge 6 kg, Entfernung 13 m

Refl. Druck	241 kPa
Positive Druckdauer	21,2 ms
Refl. Impuls	931 Pa s
Umgebungstemperatur	7,6 °C
Funktionsprüfung	fehlerfrei
Schäden	keine

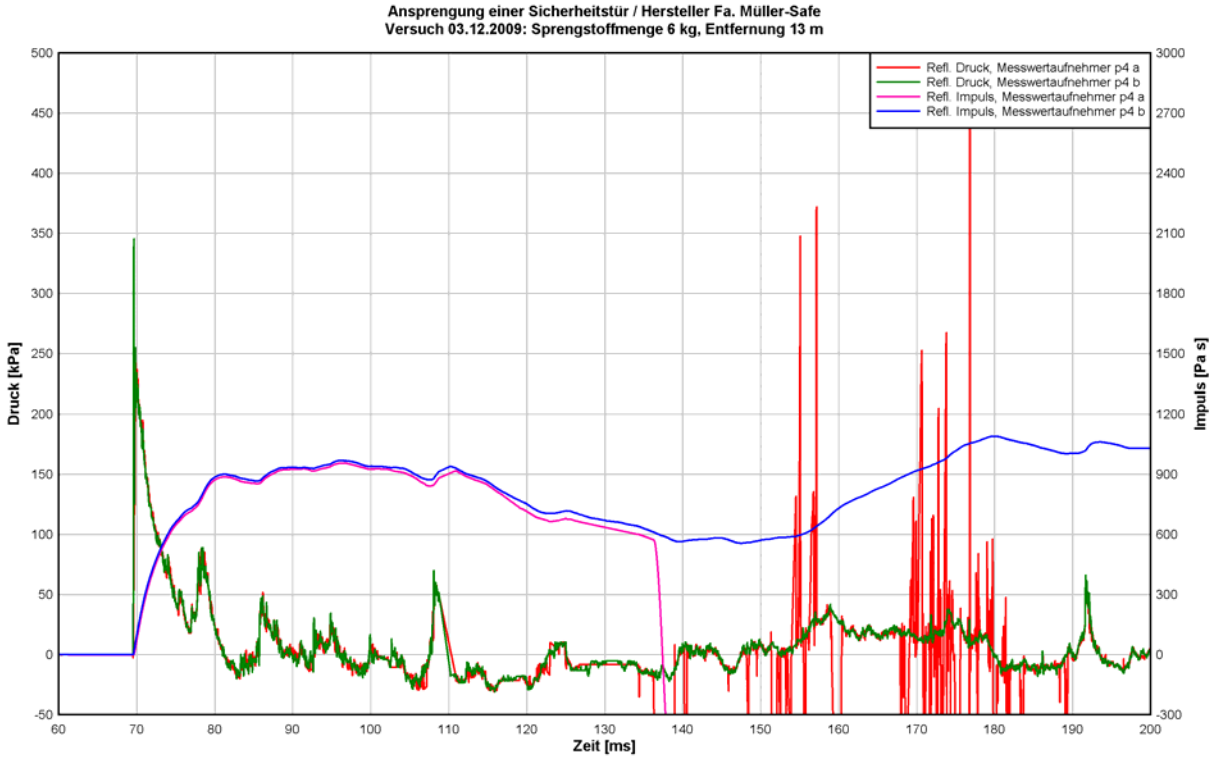

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 03.12.2009: Sprengstoffmenge 6 kg, Entfernung 13 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Abbildung 13: Druck- und Zeitverlauf Versuch 2

3. Versuch vom 07.12.2009, Sprengstoffmenge 20 kg, Entfernung 35 m

Refl. Druck	275 kPa
Positive Druckdauer	41,8 ms
Impuls	1993 Pa s
Umgebungstemperatur	7,6 °C
Funktionsprüfung	Der rechte Türflügel ließ sich nach dem Öffnen nicht wieder schließen. Ein Verriegelungsbolzen (oben) klemmte in seiner Führung. Nachdem der Bolzen geringfügig nachgearbeitet wurde, war die volle Funktionsfähigkeit der Tür wieder gewährleistet.
Schäden	Rechter Flügel, Türflügel links oben, ca. 5 mm nach außen gebogen.

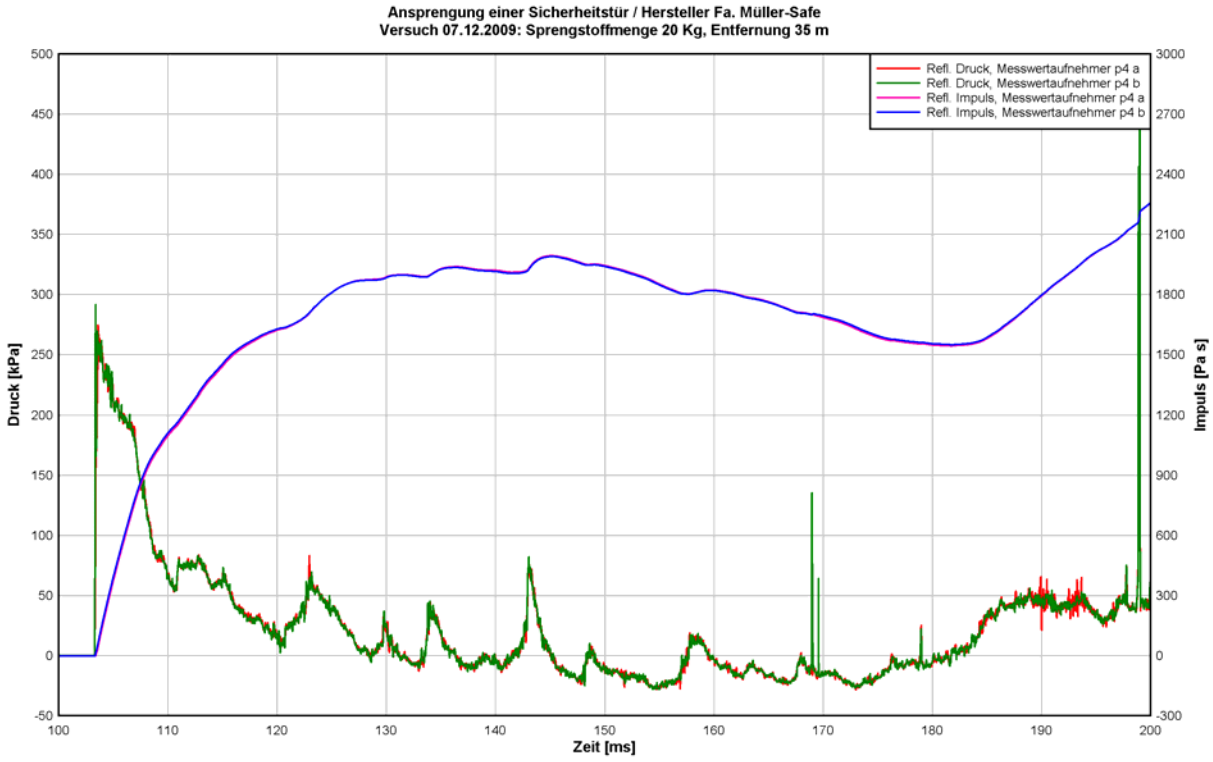

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 07.12.2009: Sprengstoffmenge 20 Kg, Entfernung 35 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Abbildung 14: Druck- und Zeitverlauf Versuch 3

4. Versuch vom 08.12.2009, Sprengstoffmenge 25 kg, Entfernung 45 m

Refl. Druck	260 kPa
Positive Druckdauer	45,2 ms
Refl. Impuls	1503 Pa s
Umgebungstemperatur	7,6 °C
Funktionsprüfung	fehlerfrei
Schäden	keine

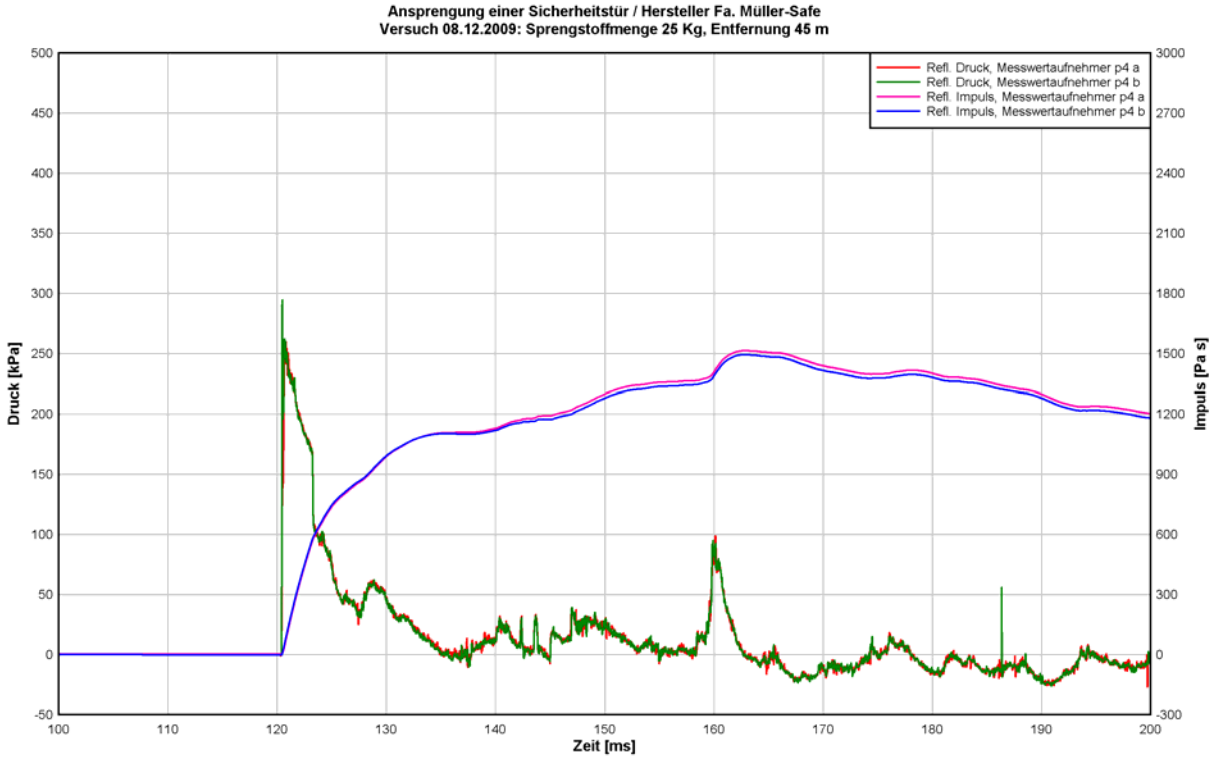

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 08.12.2009: Sprengstoffmenge 25 Kg, Entfernung 45 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Abbildung 15: Druck- und Zeitverlauf Versuch 4

5. Versuch vom 09.12.2009, Sprengstoffmenge 20 kg, Entfernung 15 m

Refl. Druck	700 kPa
Positive Druckdauer	42,0 ms
Refl. Impuls	2764 Pa s
Umgebungstemperatur	7,6 °C
Funktionsprüfung	fehlerfrei
Schäden	keine

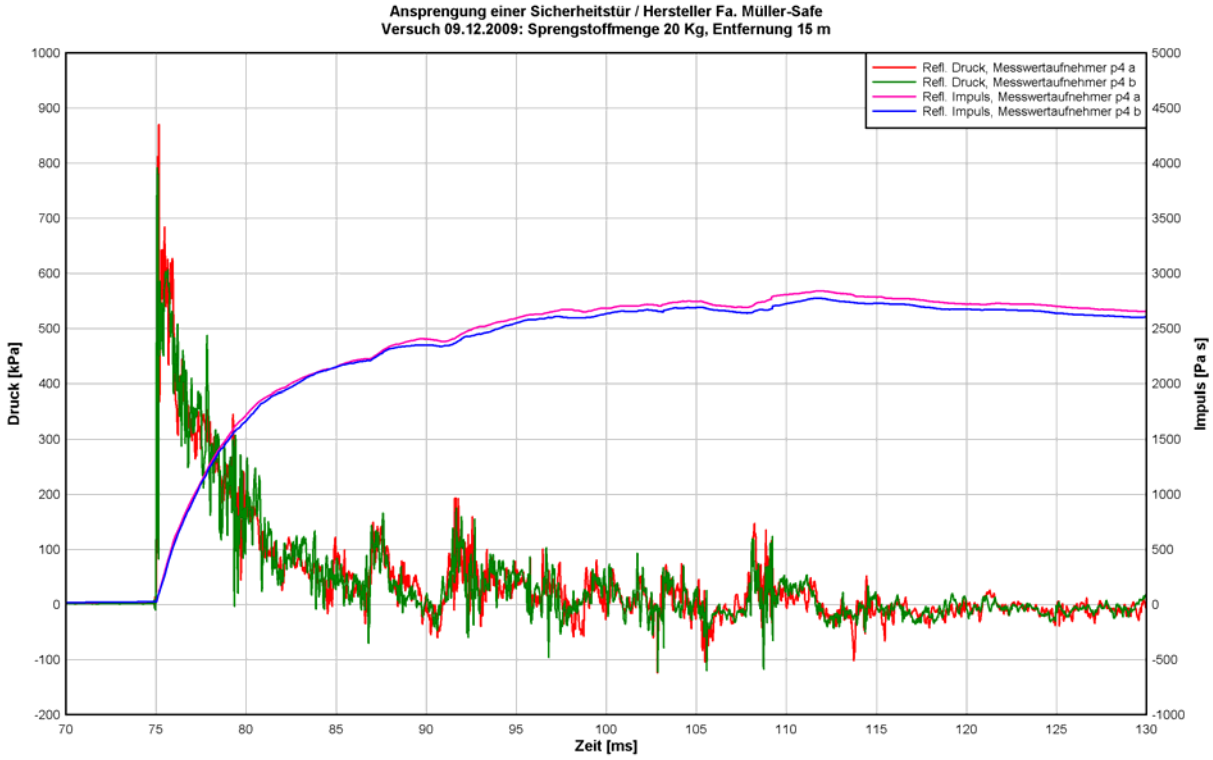

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 09.12.2009: Sprengstoffmenge 20 Kg, Entfernung 15 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Abbildung 16: Druck- und Zeitverlauf Versuch 5

4. Zertifizierung

Die Laststeigerung erfolgte stufenweise bis zu den für die Zertifizierung erforderlichen max. refl. Druck- und Impulswerte infolge Detonation.
Der Versuch vom 09.12.2009 mit einer Ladungsmenge von 20 kg PETN in einer Entfernung von 15 m führte zur Zertifizierung der Sicherheitstür. Die simulierten max. refl. Druck- und Impulsbelastungen sind vergleichbar zu einer Freifelddetonation (halbkugelförmig, Bodendetonation) von ca. 755 kg TNT in 20,9 m Abstand zum Prüfobjekt.

Versuchsergebnis:

max. refl. Druck: 700 kPa (101,53 psi)
max. refl. Impuls, positive Druckphase: 2764 Pa s (400,86 psi s)

Für o. a. refl. Druck- und Impulsbelastung wurde die Funktionsfähigkeit der Sicherheitstür nachgewiesen.

Die Sicherheitstür war nach der Versuchsdurchführung noch voll funktionsfähig.
Auf Grundlage der Ergebnisse des zuletzt durchgeführten Versuches wurde für die Sicherheitstür eine Zertifizierung erstellt (Zertifikat-Nr. WTD 52 GF 210 – 01-2010-Z – Anlage 3)

5. Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Fotodokumentation der Versuche

Anlage 2 Zertifikate (Deutsch, Englisch)

Anlage 3 Konstruktionszeichnungen

CD-ROM

- Bericht (pdf)
- Fotodokumentation
- Messdaten (tabellarisch; Diagramme)
- Zertifikate (PDF-Dokument)

Anlage 1: Fotodokumentation der Versuche

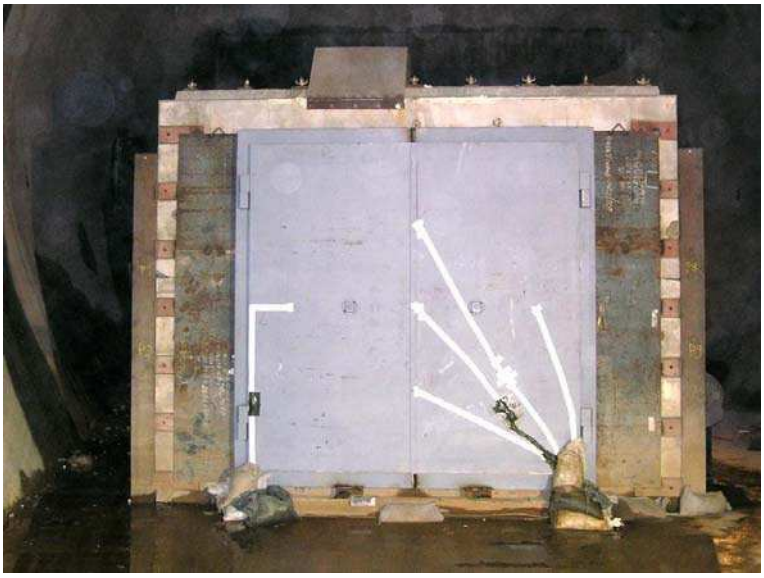


Abbildung 17: Versuch 1; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung

Abbildung 18: Versuch 1; Seitenansicht Türrahmen

Abbildung 19: Versuch 1; Innenansicht mit Schließmechanismus

Abbildung 20: Versuch 1; Außenansicht nach der Ansprengung

Abbildung 21: Versuch 1; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung

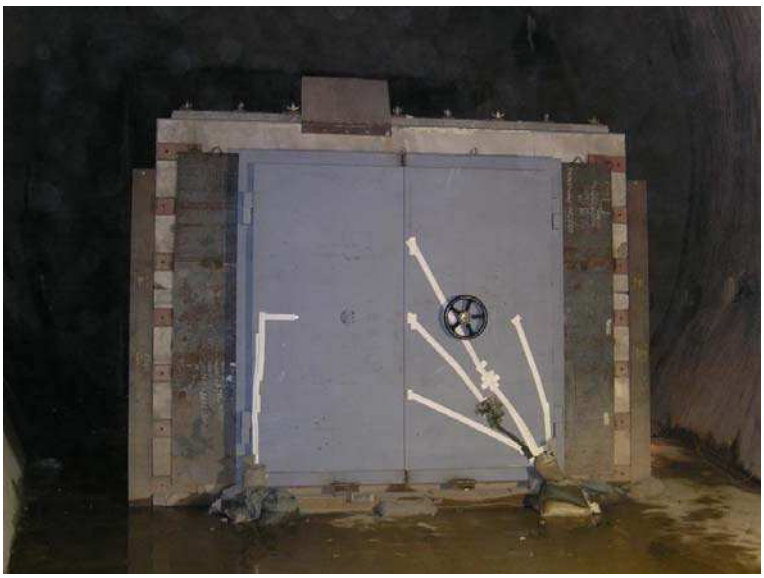


Abbildung 22: Versuch 2; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung

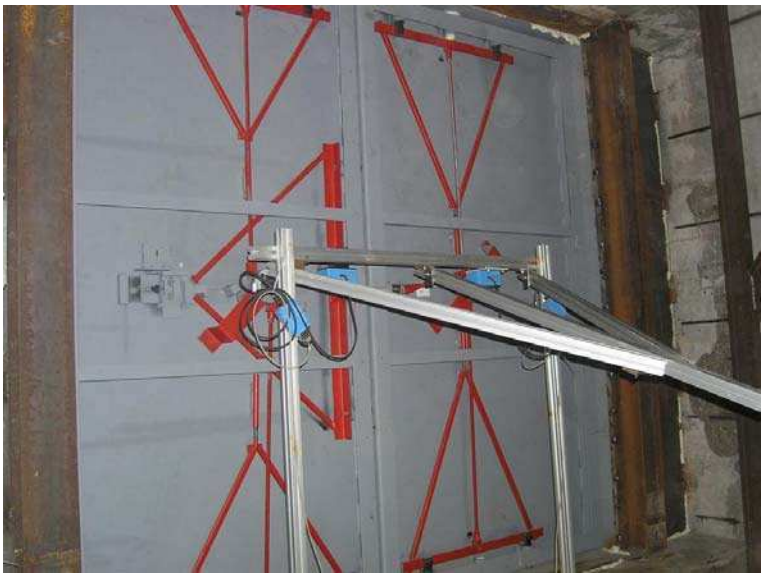


Abbildung 23: Versuch 2; Innenansicht mit Schließmechanismus

Abbildung 24: Versuch 2; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung

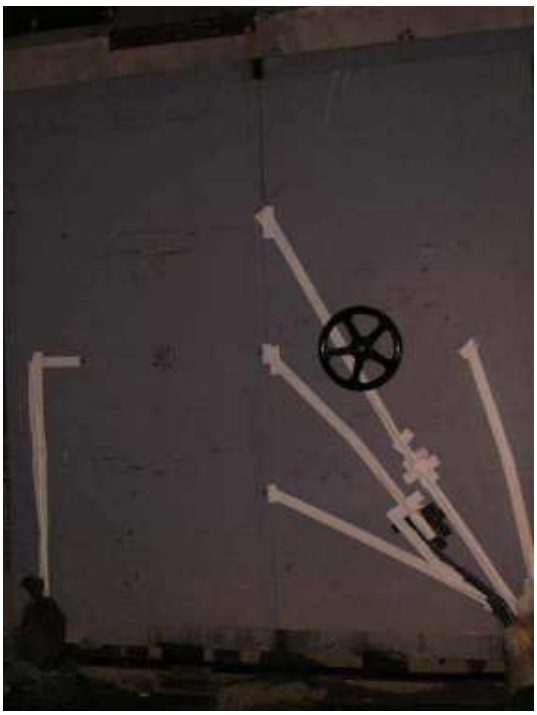


Abbildung 25: Versuch 3; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung

Abbildung 26: Versuch 3; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung

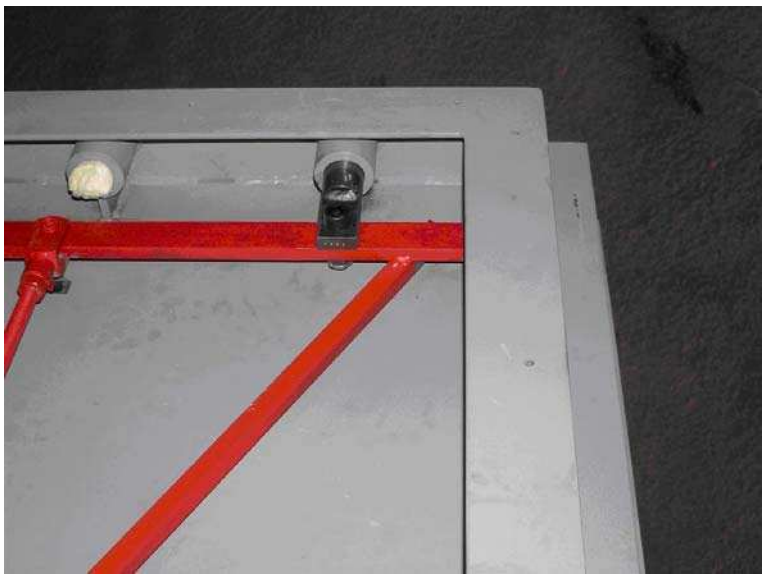


Abbildung 27: Versuch 3; linker Türflügel (Innenseite), Verschlussbolzen klemmt

Abbildung 28: Versuch 3; linker Türflügel oben geringfügig nach außen verzogen

Abbildung 29: Türflügel ca. 5 mm nach außen verzogen

Abbildung 30: Versuch 4; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung

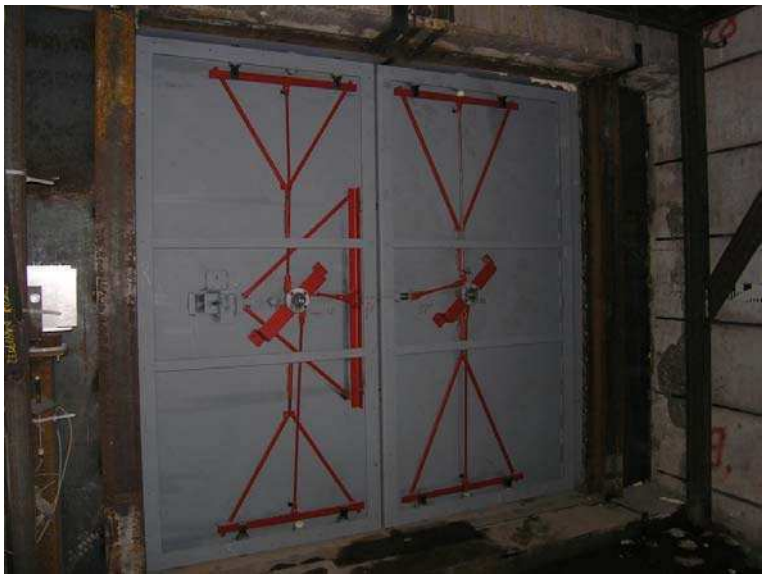


Abbildung 31: Versuch 4; Innenansicht mit Schließmechanismus

Abbildung 32: Versuch 4; Schäden an den Druckaufnehmern nach der Ansprengung

Abbildung 33: Versuch 4; Innenansicht mit Schließmechanismus nach der Ansprengung

Abbildung 34: Versuch 5; Versuchsaufbau mit Druckaufnehmerbestückung

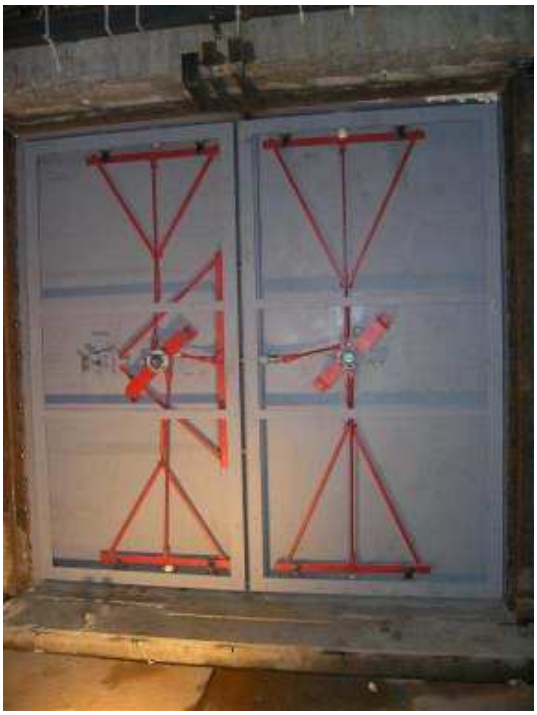


Abbildung 35: Versuch 5; Innenansicht mit Schließmechanismus

Abbildung 36: Versuch 5; Außenansicht nach der Ansprengung

Abbildung 37: Versuch 5; Außenansicht nach der Ansprengung

Abbildung 38: Versuch 5; Innenansicht mit Schließmechanismus nach der Ansprengung

Abbildung 39: Versuch 5; Türscharniere unbeschädigt

Abbildung 40: Versuch 5; Türinnenseite mit einer Ausnehmung in der Stahlummantelung zur Prüfung des Betonkernes

Anlage 2: Zertifikate (Deutsch, Englisch)

Zertifikat

Wehrtechnische Dienststelle
für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52)

Bundeswehr

Geschäftsfeld (GF) – 210
Schutz der Infrastruktur vor Waffenwirkung und
asymmetrischen Bedrohungen/ Munitionslagerung

Zertifikatnummer

WTD 52 GF 210 - 01-2010-Z

Firma

Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn

Prüfstand

WTD 52 Untertageanlage, Stollen 302

Versuchsobjekt

Zweiflügelige Sicherheitstür Typ BT2626, Hersteller Müller-Safe GmbH.
Technische Details gemäß Planunterlagen BT2626.

Versuchsbeschreibung

Die eingebaute Sicherheitstür wurde bandseitig mit steigender Druck- und Impulsbelastung infolge Detonation beaufschlagt. Die simulierten max. refl. Druck- und Impulsbelastungen sind vergleichbar zu einer Freifelddetonation (halbkugelförmig, Bodendetonation) von ca. 755 kg TNT in 20,9 m Abstand zum Prüfobjekt.

Versuchsergebnis

max. refl. Druck: 700 kPa (101,53 psi)
max. refl. Impuls, positive Druckphase: 2764 Pa s (400,86 psi s)

Die durchschnittliche Umgebungstemperatur betrug 7,6 °C (45,68 F).
Details zur Durchführung und Ergebnisse sind dokumentiert im Bericht WTD 52 GF 210 Nr. 02/2010.

Oberjettenberg, 18 Febr 2010

DirWTD 52

Projektleiter / Ingenieur
Dipl.-Ing. Steyerer

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik Oberjettenberg 83458 Schneizlreuth

TÜV CERT DIN EN ISO 9001 QA 05 100 0042

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52) Oberjettenberg, D-83458 Schneizlreuth
Telefon +49 (0)8651 / 79-1208 Fax 08651 / 1600 Mail wtd52posteingang@bwb.org

Certificate

Bundeswehr Technical Center for
Protective and Special Technologies

Bundeswehr

Branch 210
Protection of Infrastructure Against Weapon Effects and
Asymmetric Threats, Ammunition Safety

Certificate №

WTD 52 GF 210 - 01-2010-Z

Company

Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn

Test facility

WTD 52 Underground Facility, gallery 302

Test object

Double winged safety door type BT2626, manufacturer Müller-Safe GmbH.
Technical details according engineering drawings BT2626.

Test setup

The built-in door was subjected to increasing pressure and impulsive loads resulting from detonations on the hinge side. The simulated maximum reflected pressures and impulses were comparable to a free field detonation of approx. 755 kg TNT (hemispherical surface burst) at a distance of 20.9 m from the test object.

Test result

max. refl. pressure: 700 kPa (101.5 psi)
max. refl. impulse : 2764 Pa s (400.9 psi s)

The average ambient temperature was 7,6 °C (45.7 F).
For further details see report WTD 52 GF 210 No 02/2010.

Oberjettenberg, 18 Febr 2010

Director WTD 52

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik Oberjettenberg 83458 Schneizlreuth

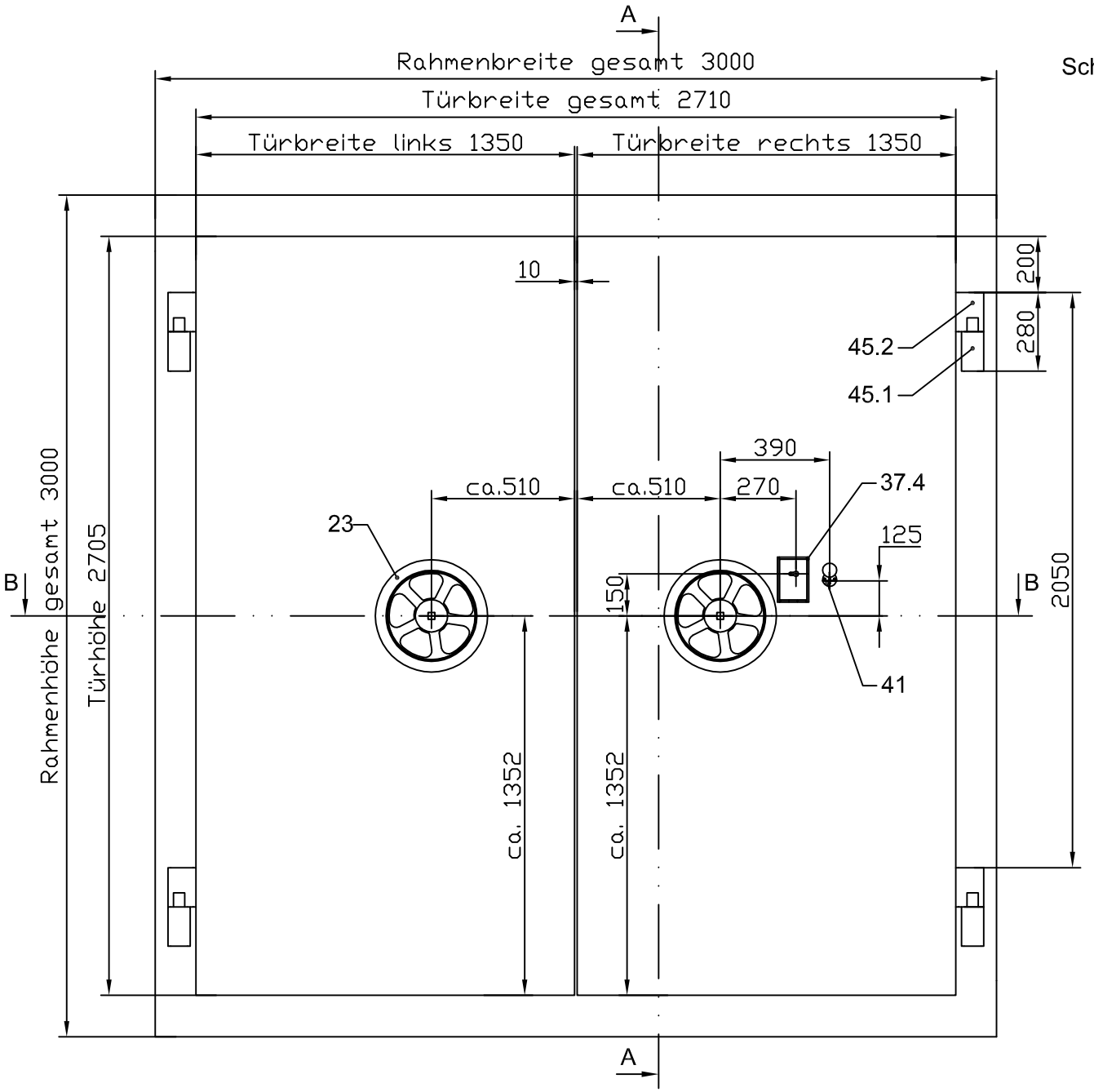
i.V.

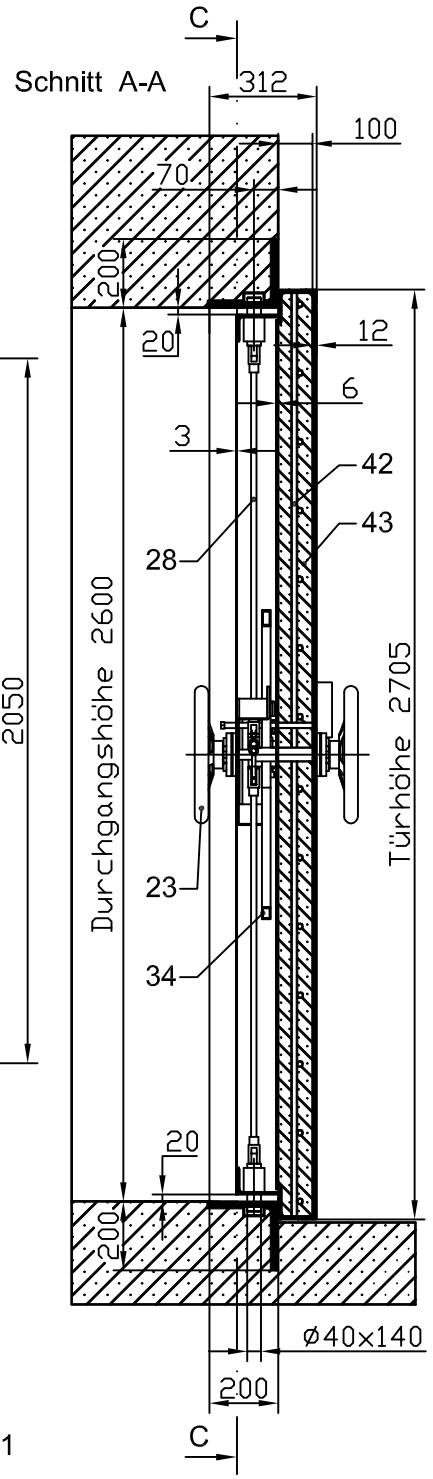
Project Manager

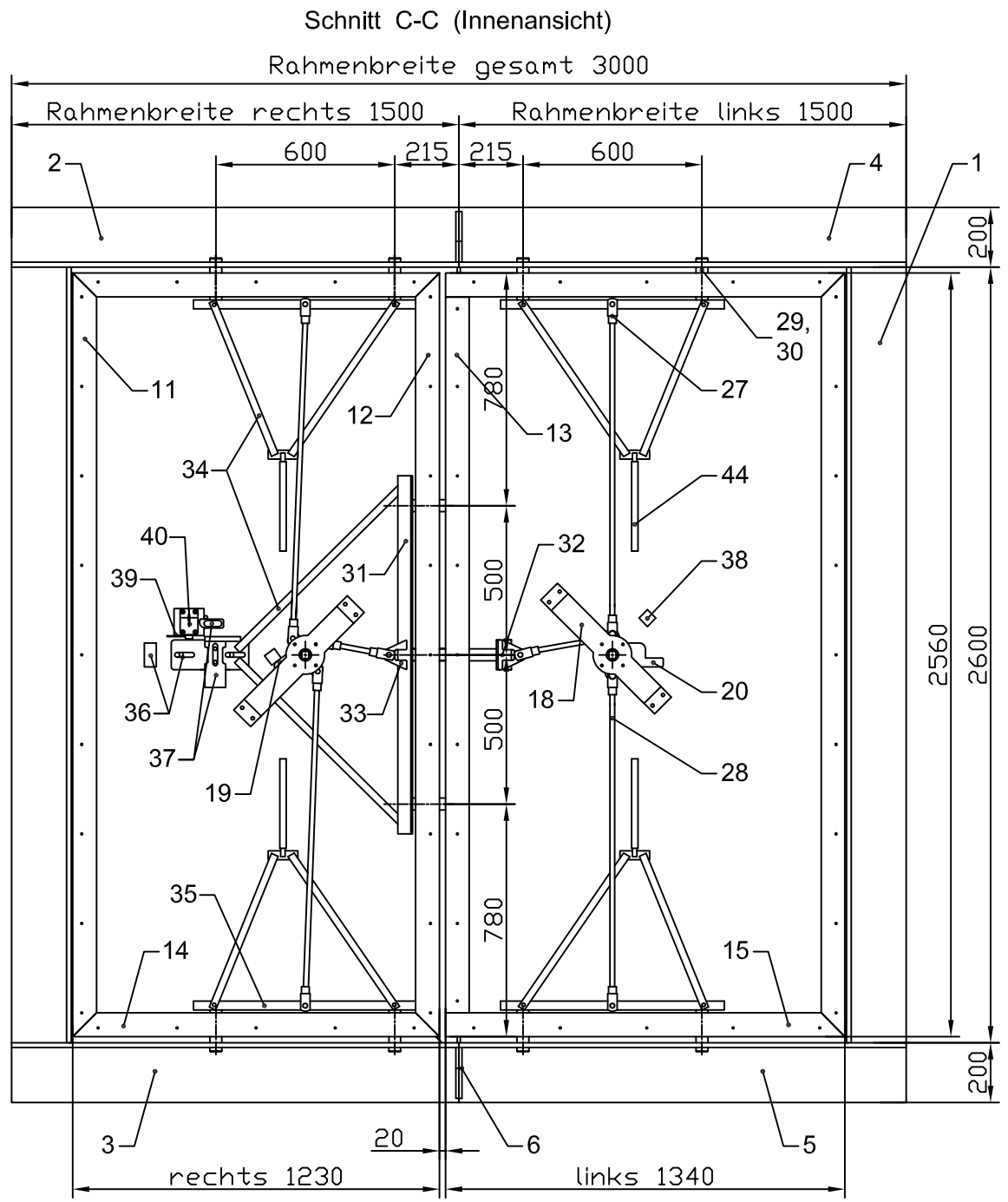
Dipl.-Ing. Steyerer

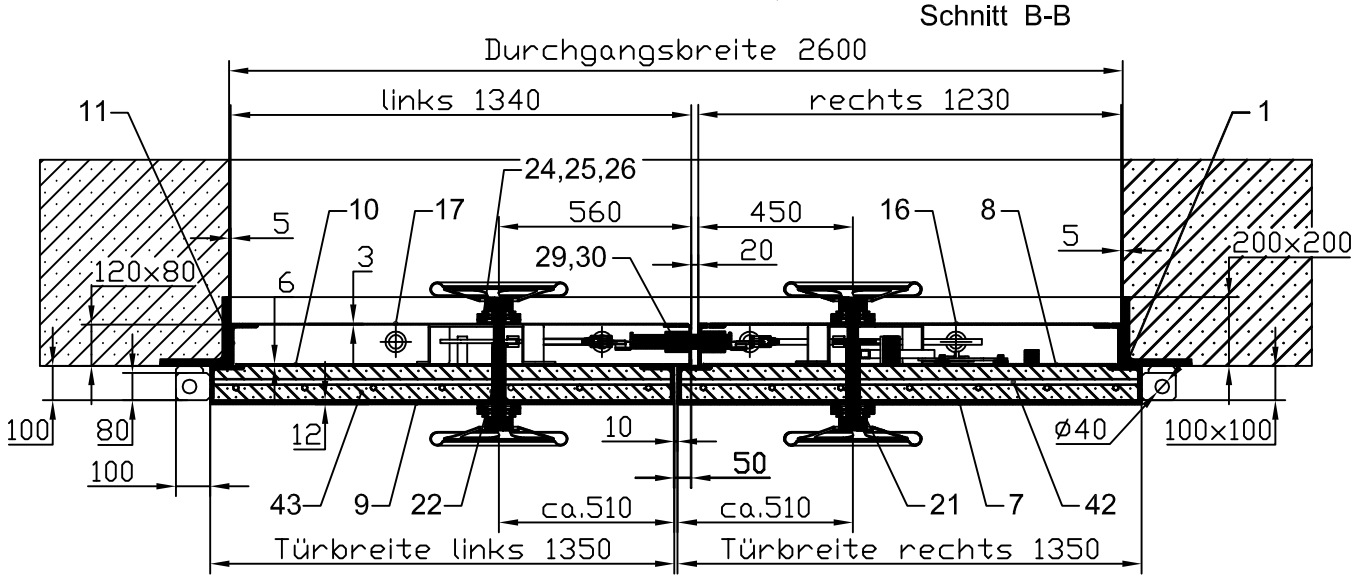
TÜV CERT DIN EN ISO 9001 QA 05 100 0042

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52) Oberjettenberg, D-83458 Schneizlreuth
Telefon +49 (0)8651 / 79-1208 Fax 08651 / 1600 Mail wtd52poststelle@bwb.org









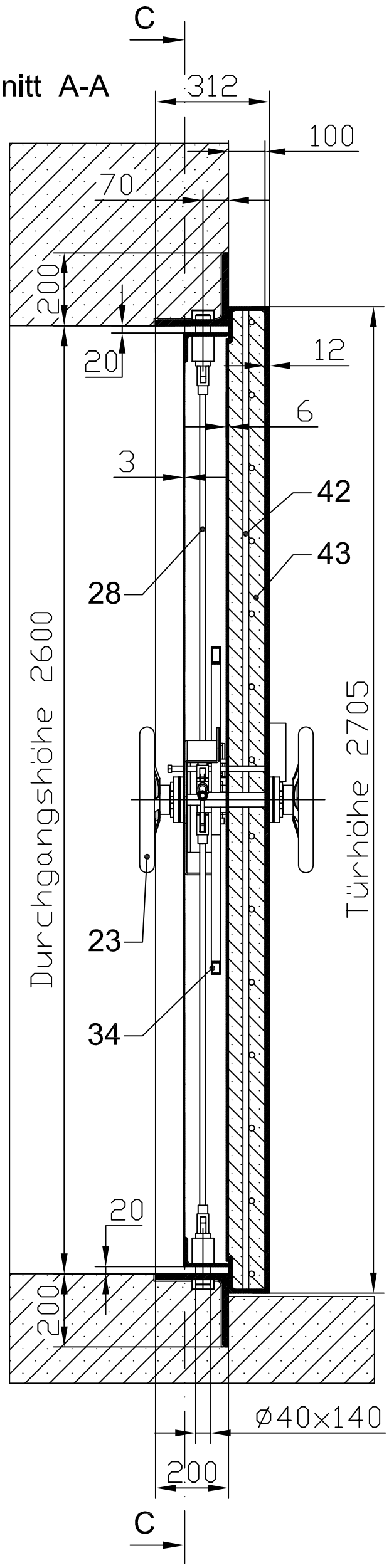
Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				**Müller Safe** moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:22
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1						
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:		

Tresortür BT2626
Zusammenbau Prüfzeich.

BT2626-Testtür

Blatt

Schnitt A-A



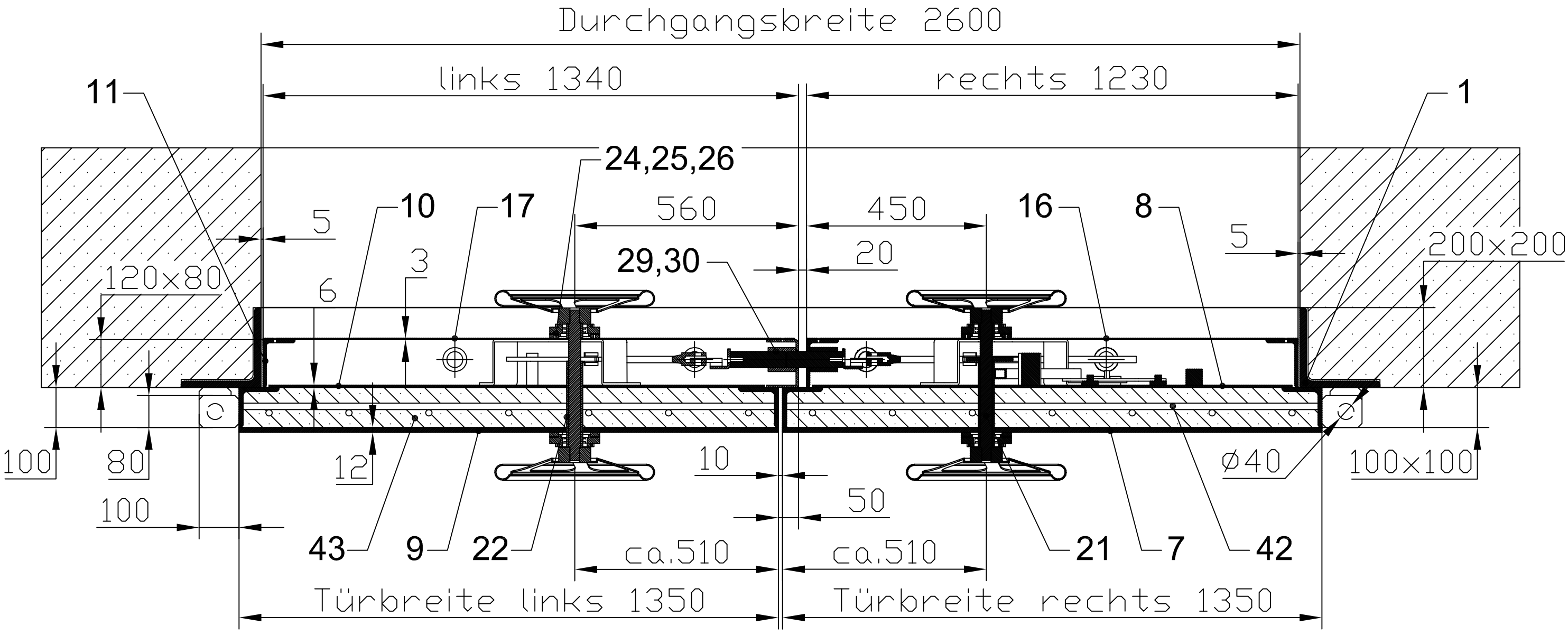
Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				Müller Safe moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:16
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1						
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:		

Tresortür BT2626
Schnitt A-A Prüfzeichnung

BT2626 - Testtür

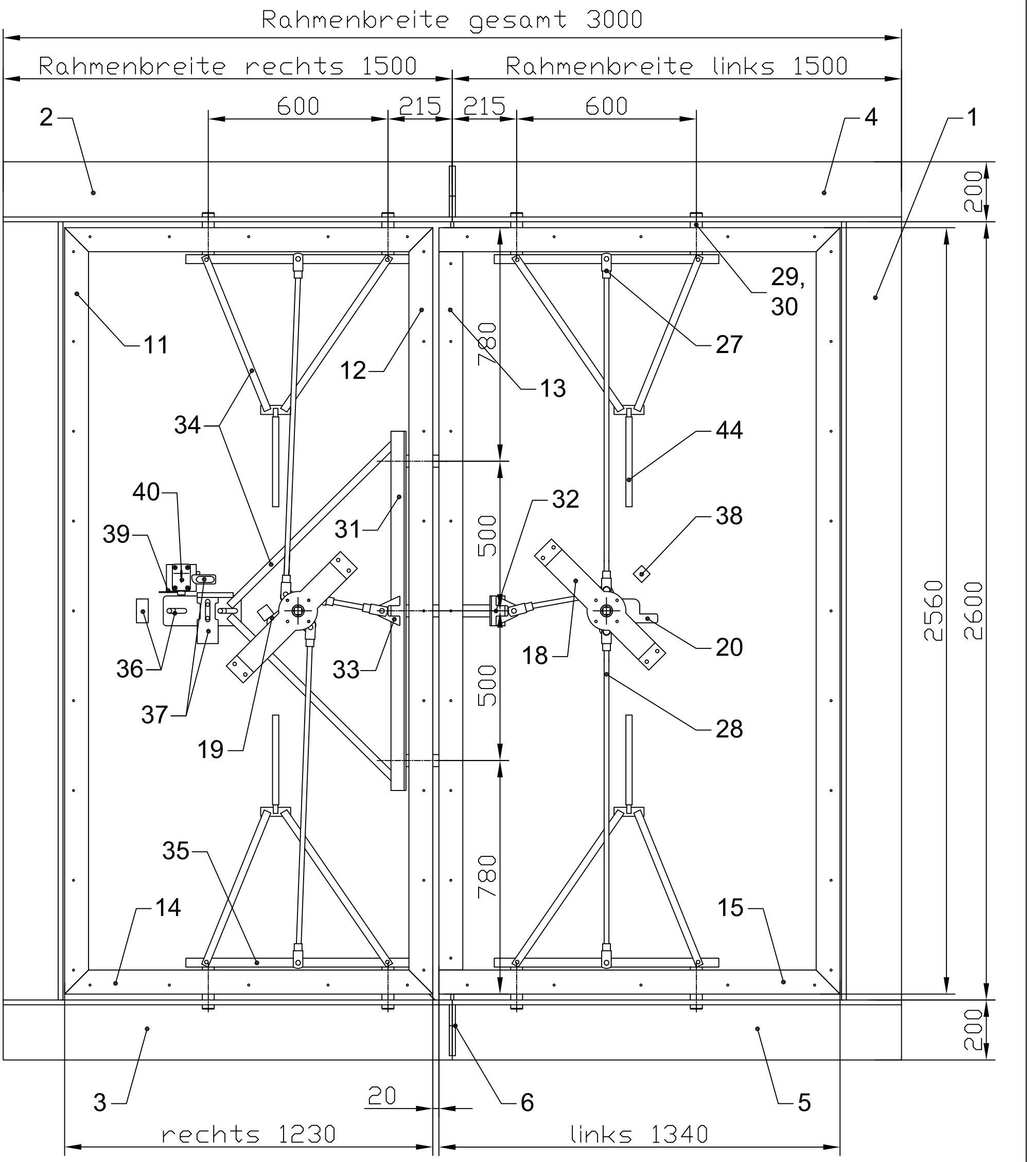
Blatt
BLATT_X

Schnitt B-B



Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				Müller Safe moderne Sicherheit			
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m			
8					Name	Datum	Tresortür BT2626 Schnitt B-B Prüfzeichnung
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09	
6				Gepr.			
5				Norm			
4				Maßstab		1:10	
3				Stücklisten-Nr.			BT2626-Testtür
2				Zugehörige Mutterzeichnung			Blatt
1							
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:			

Schnitt C-C (Innenansicht)



Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				Müller Safe moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:16
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1						
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:		

Tresortür BT2626
Schnitt C-C Prüfzeichnung

BT2626 - Testtür

Blatt
BLATT_X

Stückliste Tresortür BT2626 - Testtür

Pos.	Anzahl	Benennung / Beschreibung
1	2	Rahmen links / rechts L-Profil 200x200x16 - 2600mm
2	1	Rahmen oben rechts L-Profil 200x200x16 - 1500mm
3	1	Rahmen unten rechts L-Profil 200x200x16 - 1500mm
4	1	Rahmen oben links L-Profil 200x200x16 - 1500mm
5	1	Rahmen unten links L-Profil 200x200x16 - 1500mm
6	4	Verbindung Rahmen - 10mm dick
7	1	Türblatt vorne rechte Tür - 2705x1350x12mm
8	1	Türblatt innen rechte Tür - 2530x1200x6mm
9	1	Türblatt vorne linke Tür - 2705x1350x12mm
10	1	Türblatt innen linke Tür - 2530x1240x6mm
11	2	Umschweif links / rechts aussen L-Profil 120x80x8 - 2560mm
12	1	Umschweif rechts innen L-Profil 120x80x8 - 2560mm
13	1	Umschweif links innen (gebogen) 120x80x6mm - 2560mm
14	2	Umschweif oben / unten rechts L-Profil 120x80x8 - 1230mm
15	2	Umschweif oben / unten links L-Profil 120x80x8 - 1340mm
16	1	Abdeckblech rechte Tür - 2560x1230x3mm
17	1	Abdeckblech linke Tür - 2560x1230x3mm
18	2	Türbügel - 6mm dick (gebogen)
19	1	Drehriegel rechte Tür - 10mm dick
20	1	Drehriegel linke Tür - 10mm dick
21	2	Welle - Ø30x380mm
22	2	Führungsbuchse Welle - Ø40xØ30x216mm
23	4	Handrad - Ganter GN-227.1.400-v24
24	4	Flanschlager - FYC 506 -YAR 206-2F GYE 30 KRRB
25	4	Distanzring Flansch - Ø125x3mm
26	4	Distanzring Flansch - Ø125x10mm
27	12	Gabelgelenk DIN 71751 A-ES 16x32 verzinkt mit ES-Bolzen M16
28	6	Gewindestange DIN 976 Form A - galvanisch verzinkt
29	12	Bolzen - Ø40x140mm
30	12	Führungsbuchse Bolzen - Ø60xØ40x80
31	1	Verschlusswinkel rechte Tür - 50x50x1200mm
32	1	Verschlusswinkel linke Tür - 50x50x100mm
33	2	U-Blech für Verschlusswinkel - 10mm dick
34	10	Verstrebungsrohr □25x25x2,5mm
35	4	Basquelle - Flachstahl 30x16mm (ca. 750mm)
36.1	1	Führungsplatte Verschluss - 6mm dick
36.2	2	Bolzen für Führungsplatte - Ø40 / Ø16 x 25mm
36.3	1	Anschlag für die Führungsplatte - 40x40x80mm
37.1	1	Notverriegelungsplatte Verschluss - 6mm dick
37.2	1	Flachstahl für Notverriegelungsplatte - 16x10x120mm
37.3	1	Hebel mit Rundstahl für die Notverriegelung
37.4	1	Notschlüsselkasten mit Profilhalbzylinder
38	2	Anschlag für Drehwinkel - 40x40x80mm
39.1	1	Grundplatte Sperrschloss - 100x90x6mm
39.2	1	Anschlagblech für das Schloss
40	1	Sperrschloss - Mauer 71111 President A
41	1	Schlüsselrosette senkrecht - Mauer 93000 Stega 50
42	2	Baustahl Tür links / rechts - Ø16mm
43	2	Beton Tür links / rechts (B25)
44	4	Führung Basquellerohr - Ø21 / Ø15mm (ca. 350mm)
45.1	4	Scharnierunterteil 100x80x140mm mit Scharnierbolzen Ø40mm
45.2	4	Scharnieroberteil 100x80x140mm

1. Ziel / Zweck

Diese Arbeitsanweisung regelt das Mischen und Verarbeiten von Armierungsbeton „BT“ (B55). Die Arbeitsanweisung stellt sicher, daß der Füllstoff reproduzierbar, gleichmäßig und homogen hergestellt werden kann.

2. Beschreibung

Die angegebenen Mengen beziehen sich auf 1 m³ Fertigbeton (= 4 * Ansatzmenge 0,25 m³)

Zuschlagstoff	Menge [ltr/m³]	Menge [kg/m³]	Ansatz für 0,22 m³ [kg]	Zugabeart
Kalksplitt 4/8	435	825	95 kg +/- 5 kg	In Eimern abwiegen und manuell zugeben
Mischsand 0/4	335	940	73 kg +/- 4 kg	In Eimern abwiegen und manuell zugeben
CEM I 42,5R	230	710	50 kg +/- 5 kg	Aus Säcken mit bekanntem Gewicht manuell zugeben
Wasser	320	320	70 ltr +/- 4 ltr	handgesteuert dosieren; z. B. mittels markierter Eimer mit jeweils 15 ltr. (EF=Eigenfeuchte)
Fließmittel (z.B.: Muraplast FK 22) nach Bedarf	2-4	2-4	1-2 ltr.	Teilmenge (ca. 1/2) mittels Meßtrichter zugeben und gut durchmischen

2.1 Vorbereitung der Mischung vor dem Füllen und Wareneingangskontrolle

Da im Mischer die Ansatzmengen begrenzt sind, sind die benötigten Mengen vor Produktionsbeginn abzumessen und je Ansatz bereitzustellen. Dazu sind die als Schüttgut gelieferten Zuschläge in geeigneten Behältern (z. B. restentleerte und getrocknete Farbeimer) abzuwiegen. Die in Säcken oder Kartons gelieferten Zuschläge sind stichprobenartig auf das angegebene Sollgewicht zu prüfen.

Abweichungen in den Mengen sind nur innerhalb der angegebenen Toleranzen erlaubt.

2.2 Durchführen des Mischvorgangs

Hierbei ist eine homogene Mischung wichtig. Änderungen der Reihenfolge sind in Absprache mit dem Leiter QM zulässig.

1. nur bei im Freien gelagertem Zuschlagstoffen: Wassergehalt ermitteln (Eigenfeuchte):
   Menge nach Volumen abfüllen und Gewicht auf Waage ermitteln.
   WasserEigenfeuchte = angez. Gewicht (bei vorgegebenem Volumen) – Trockengewicht notieren und von der benötigten Wassermenge abziehen

2. Zuschläge in folgender Reihenfolge in den Zwangsmischer schütten:
   (1) **Kalksplitt**
   (2) **Mischsand**
   (3) **Zement** CEM I 42,5R
   (4) **Wasser** (Sollmenge Wasser abzüglich Eigenfeuchte in Zuschlägen)
   (5) **Fließmittel** nach Bedarf eindosieren

3. Nach Einfüllen aller Zuschläge ca. 20 Sekunden fertig mischen

Nach Ablauf der Mischzeit ist die Konsistenz der Mischung (Homogenität und Fließfähigkeit der Mischung) zu prüfen und gegebenenfalls nachzumischen. Die Mischung muß homogen sein, d. h. eine gleichmäßige Durchmischung der Einzelkomponenten zeigen, mit gleichmäßiger Farbverteilung.

Der verantwortliche Mitarbeiter hat sich durch Sichtkontrolle von der Güte des Betons zu überzeugen und im Zweifelsfall den Leiter der Produktion oder des Qualitätsmanagements zu Rate zu ziehen. Im Zweifelsfall ist die Mischung zu verwerfen. Hierfür können Schränke mit der verworfenen Mischung als Balastbeton gefüllt werden.

2.3 Füllen von Körpern mit Beton

Um eine gleichmäßige Verteilung und gute Verdichtung des Füllstoffs zu erreichen, ist das Füllen mit einer Rütteleinrichtung (Handrüttler oder Rütteltisch) zu unterstützen. Nach Möglichkeit sind die Schränke zum Füllen auf den Rütteltisch zu legen. Ist dies nicht möglich, muß mit Handrüttlern eingerüttelt werden.

Bei den Schränken müssen sich Versteifungen gegen Bauchbildung am Schrank befinden. Diese sind vor dem Füllen durch Heftschweißungen am Schrank zu befestigen.

Die Mischung ist zu ca. 1/2 bis 2/3 in die Schränke einzufüllen. Es ist nun solange zu rütteln, bis die Mischung sich vollständig gesetzt hat. Anschließend ist der Rest hinzuzugeben und durch Hilfsmittel (Kellen. Schaufeln) und Rütteln gleichmäßig zu verteilen und zu verdichten. Der Rüttelvorgang ist spätestens zu beenden, sobald keine Blasen mehr aufsteigen oder sich Wasser beginnt an der Oberfläche abzusetzen. Beim Weiterrütteln besteht sonst die Gefahr einer Entmischung des Betons.

Der Schrank ist bis zum Rand des Gehäuses gleichmäßig und **ohne** Löcher oder Vertiefungen zu füllen.

Customer	GB 200	TRDir Wagner	1312	Classification Level
	Org. Unit	Action Officer	Phone	
Test Manager	GF 210	TRAmtm Steyerer	1379	☐ Unclassified ☒ VS-NfD Restricted
	Org. Unit	Action Officer	Phone	
Project	R1/0000003659, attack of explosion security door Müller Safe GmbH - in return of payment			
Order number	3659 Project.No.			
	Final Report No: GF – 210 02/2010			
Title	Attack of explosion security door Müller Safe GmbH – in return of payment			
Abstract	Task/Aim: The Technical Center for protective and Special Technology was instructed, by Müller Safe GmbH, in return of payment in the context of a joint user contract (number of the offer 20000008) to check out the embarrassing of the explosive effect of a double-winged security door, resulting from a detonation. Result: The security door was conducted by 5 shock tube trials from the Great Universal Demolition Facility (adit 302) of the WTD52. The increasing-load happened step by step up to the max .refl. pressure and max. refl. impulse values which were necessary for the certification. On base of the documented results a certification has been placed.			
Prepared by	GF 210	Neunaber	1313	28.02.2010
	Orig.Unit	Action Officer	phone	Date
Key Words	Security door, attack of explosion, infrastructure			

Distribution	Official Services No.	Official Services No.	Extern No.	Intern No.
			Fa. Mueller Safe 2	210 1
				230 2
				PK 1

Release				
	Director of WTD 52	Head of Division	Head of Branch	Test Manager
	DirWTD 52	GBL 200	GFM 210	TRAmtm Steyerer

Index

1. Task description 4

2. Summary 4

3. Implementation 5

3.1. Test object 5
3.2. Trial procedure 5
3.3. Test set-up 6
3.3.1. Overview testing bench 6
3.3.2. Video technology 10
3.3.3. Metrology 10
3.4. Test results 13

4. Certification 18

5. List of enclosures 19

List of figures

Figure 1: sketch front-side test set-up (without benchmark) 6
Figure 2: sketch lateral-view test set-up (without benchmark) 7
Figure 3: sketch topview test set-up (without benchmark) 7
Figure 4: modulbox in adit 302 to intake the test object 8
Figure 5: modulbox with security door fitted 8
Figure 6: fastening the doorframe at the modulbox 9
Figure 7: security door with locking system; inside of the modulbox 9
Figure 8: sketch measuring chain 10
Figure 9: position of pressure transducer 11
Figure 10: measuring plane for trials realized 11
Figure 11: preparation of the first trial; globular burster 6 kg PFTN 12
Figure 12: pressure and time-process trial 1 13
Figure 13: pressure and time-process trial 2 14
Figure 14: pressure and time-process trial 3 15
Figure 15: pressure and time-process trial 4 16
Figure 16: pressure and time-process trial 5 17
Figure 17: trial 1; test set-up with equipping of the pressure transducer 20
Figure 18: trial 1; lateral view doorframe 20
Figure 19: trial 1; inside view with locking system 21
Figure 20: trial 1; exterior view after the attack of explosion 21

Figure 21: trial 1; damages at the pressure transducer after the attack of explosion 22
Figure 22: trial 2; test set-up with equipping of the pressure transducer 23
Figure 23: trial 2; inside view with locking system 23
Figure 24: trial 2; damages at the pressure transducer after the attack of explosion 24
Figure 25: trial 3; test set-up with equipping of the pressure transducer 25
Figure 26: trial 3; damages at the pressure transducer after the attack of explosion 25
Figure 27: trial 3; left door wing (inside), fastening bolt is jammed 26
Figure 28: trial 3; left door wing slightly twisted to outside 26
Figure 29: door wing approx. 5 mm twisted outside 27
Figure 30: trial 4; test set-up with equipping of the pressure transducer 28
Figure 31: trial 4; inside view with locking system 28
Figure 32: trial 4; damages at the pressure transducer after the attack of explosion 29
Figure 33: trial 4; inside view with locking system after the attack of explosion 29
Figure 34: trial 5; test set-up with equipping of the pressure transducer 30
Figure 35: trial 5; inside view with locking system 30
Figure 36: trial 5; exterior view after the attack of explosion 31
Figure 37: trial 5; exterior view after the attack of explosion 31
Figure 38: trial 5; inside view with locking system after the attack of explosion 32
Figure 39: trial 5; door hinges and mountings 32
Figure 40: trial 5; inside door with recess of the steel-body to prove the concrete core 33

List of enclosures

Enclosure 1: photo documentation of the trials……19

Enclosure 2: certification (german and english)

Enclosure 3: design drawings

1. Task description

The technical center for protective and Special Technology (WTD 52) was instructed, by Müller Safe GmbH, in return of payment in the context of a joint user contract (number of the offer 20000008) to check out the embarrassing of the explosive effect of a double-winged security door, resulting from a detonation.

The attack of explosion should be realized with a distance of approx. 10 – 35 m to the object with increasing pressure- and impulse- workload. Scenarios, like terrorist attacks with high charge quantities should be placed.

2. Summary

The security door was conducted by 5 shock tube trials from the Great Universal Demolition Facility (adit 302) of the WTD52. The increasing-load happened step by step up to the max. refl. pressure and max. refl. impulse values which were necessary for the certification.

The simulated max. refl. pressure- and impulse loads are comparable to an open area detonation (semispherical, ground burst) of approx. 755 kg TNT with a distance of 20,9 m to the test object.

Result:

max. refl. pressure:	700 kPa (101,53 psi)
max. refl. impulse, positive pressure phase:	2764 Pa s (400,86 psi s)

The operative readiness of the security door has been attested for the id refl. pressure- and impulse-loads.

The ambient temperature averaged 7,6° C (45,68 F). Details of the implementation and results are documented in the following report.

There was no malleable deformation at the door after the fifth trial. The closing mechanism worked impeccable also by multiple load. Afterwards a small sample was put out the body of steel, to prove the concrete core. There were no damages on the concrete outwards.

On the base of the results of the last trial the certification for the security door was created (certification no. WTD 52 GF 210 – 01 – 2010 – Z).

3. Implementation

3.1. Test object

security door type BT2626; technical specification like attachment

producer:
Fa. Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn

3.2. Trial procedure

The documents mentioned in attachment 2 were given to the testing of the security door BT2626 by Fa. Müller-Safe GmbH.
The test set-up was made by the customer in cooperation with the WTD 52, after the delivery of the door in KW 48 (2009). The improvement of the security door on the embarrassing of the explosive effect was made in the Great Universal Demolition Facility (adit 302) of WTD52 as a shock tube trial from 02.12.2009 to 09.12.2009. The fitted security door was attacked band-sided with increased pressure- and impulse-load due to the detonation.

Parts which were involved with the test and classification:

Müller-Safe GmbH
WTD 52

Persons who were involved with the test set-up and with the implementation:

Mr. Wähner	Fa. Müller-Safe GmbH
Mr. Herrmann	Fa. Müller-Safe GmbH
Mr. Heimann	Fa. Müller-Safe GmbH
TRAmtm Steyerer	WTD 52 / action officer
TRAS Neunaber	WTD 52 / metrology and photo documentation
TRHS Kimpfbeck	WTD 52 / ability-note-owner
ArbN Pecher	WTD 52 / high-speed-video-technology

3.3. Test set-up

3.3.1. Overview testing bench

The improvement of the security door was made in Oberjettenberg in the Great Universal Demolition Facility in WTD 52. The adit acted as integrated procedure of furnishing proof at hardened building structure and objects with a test specimen size up to 8,0 X 10,0 m. Setup and geometry of the adit enable the usage of the shock tube impact. Thereby, due to the detonation of realtively little charges, open area detonation from up to 9500 kg TNT with a distance of 55 m, can be simulated. Due to the steadily prevalent ambient conditions in the adit it is possible to place reproducible trials anytime.

For the intake of the test-object a so-called modulbox is integrated in the adit 302.
The test-objects are fixed over a steel-frame at the modulbox. The style of the fixture can be adapted for every test-object. The stipulated pressure- and impulse-values will be made by the detonation in the adit. As dynamite PETN1.5 is applied. The needed charge and the necessary distance to the test-object can be calculated by numerical simulation.

Testing bench adit 302, front view

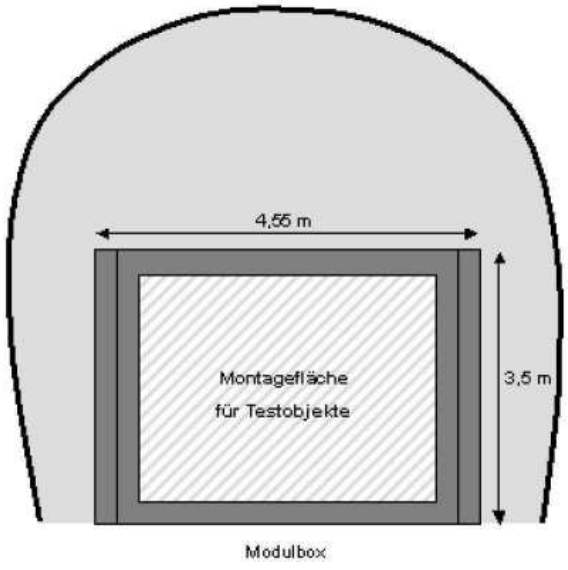


Figure 1: sketch front-side test set-up 8 (without benchmark)

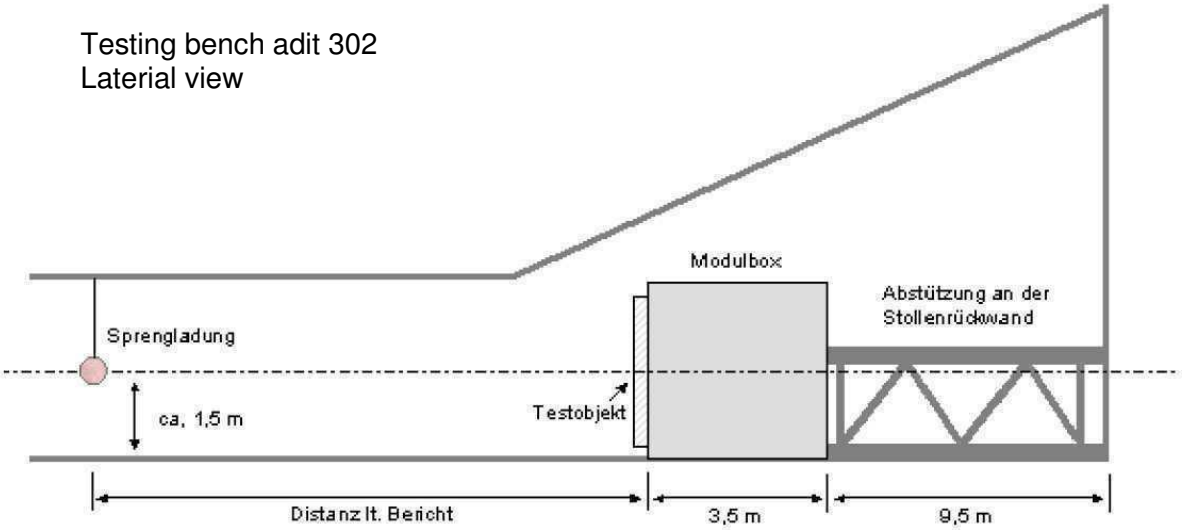


Figure 2: sketch laterial-view test set-up (without benchmark)

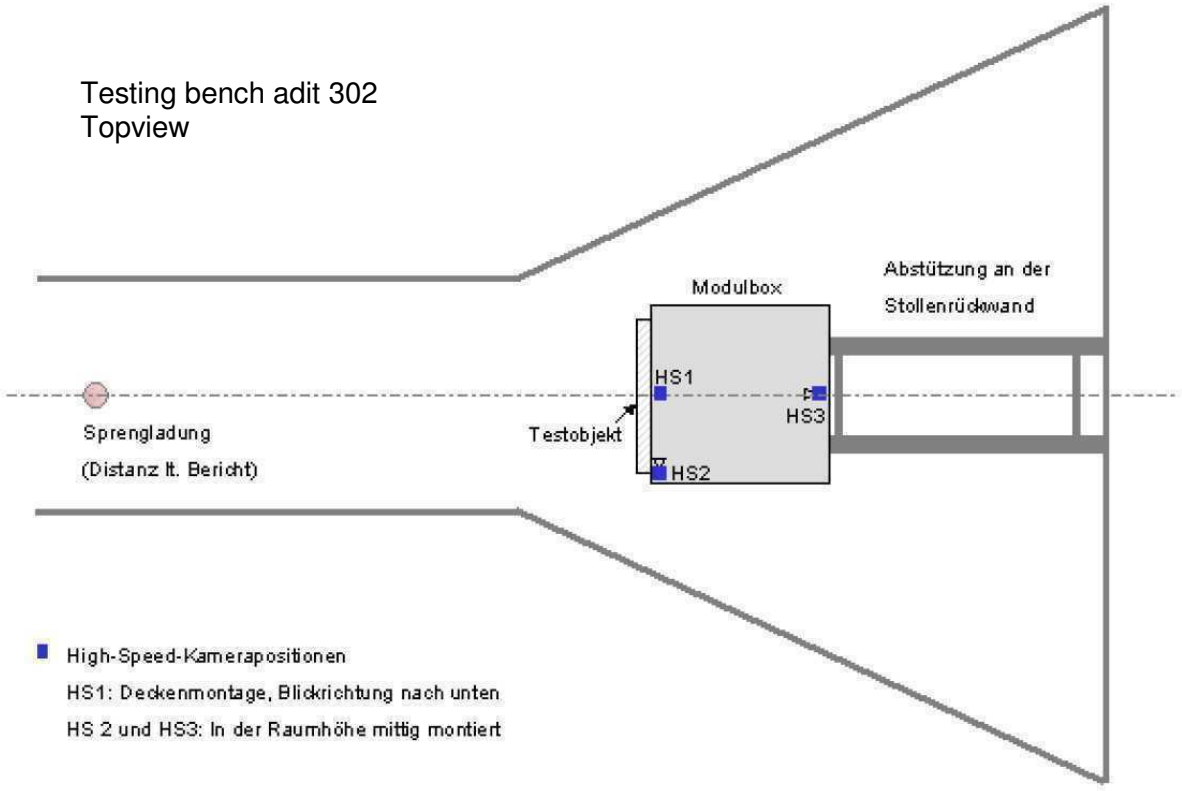


Figure 3: sketch topview test set-up (without benchmark)

Figure 4: modulbox in adit 302 to intake the test object

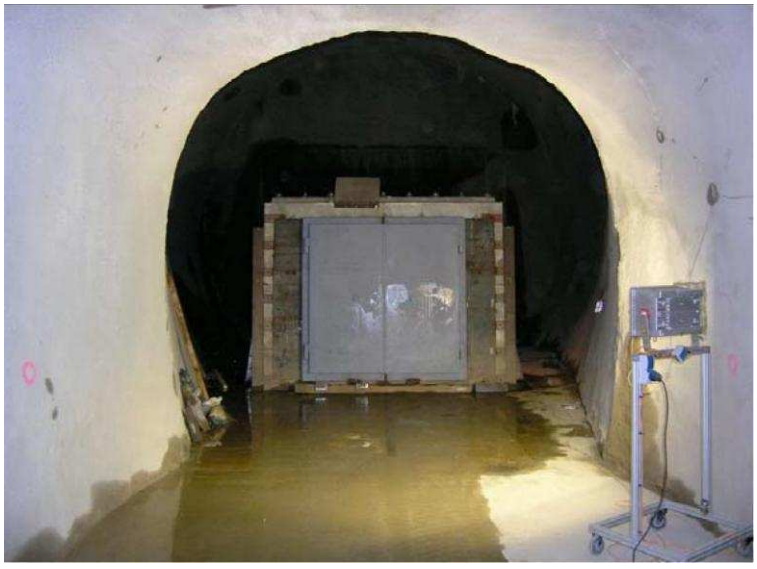


Figure 5: modulbox with security door fitted

Figure 6: fastening the doorframe at the modulbox

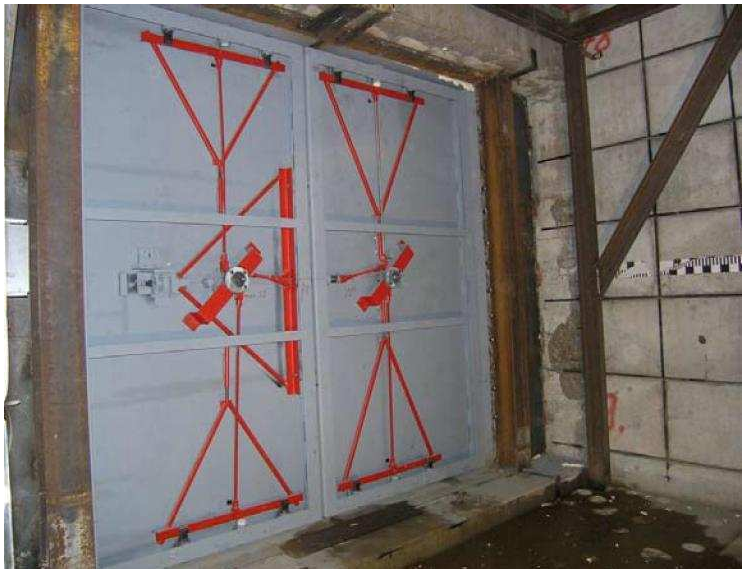


Figure 7: security door with locking system; inside of the modulbox

3.3.2. Video technology

The high-speed pictures were made with three high-speed-camera-systems of the firm PCO. The frame frequency is amounted to 1000 fps.

3.3.3. Metrology

As readings recorder a KULITE miniature-pressure-transducer was used.
Manufacturer designation: LQ-125-3,5 bar, LQ-125-7,0 bar, XT-190M 3,5 bar. The data record was made by a TASLER Transientenrecorder. The reading-rate was 520 kHz. The measured-datas were analysed by DASYLab-Software. For validation of the measures two intakes were mounted in the middle of the door (4a and 4b), directly parallel.

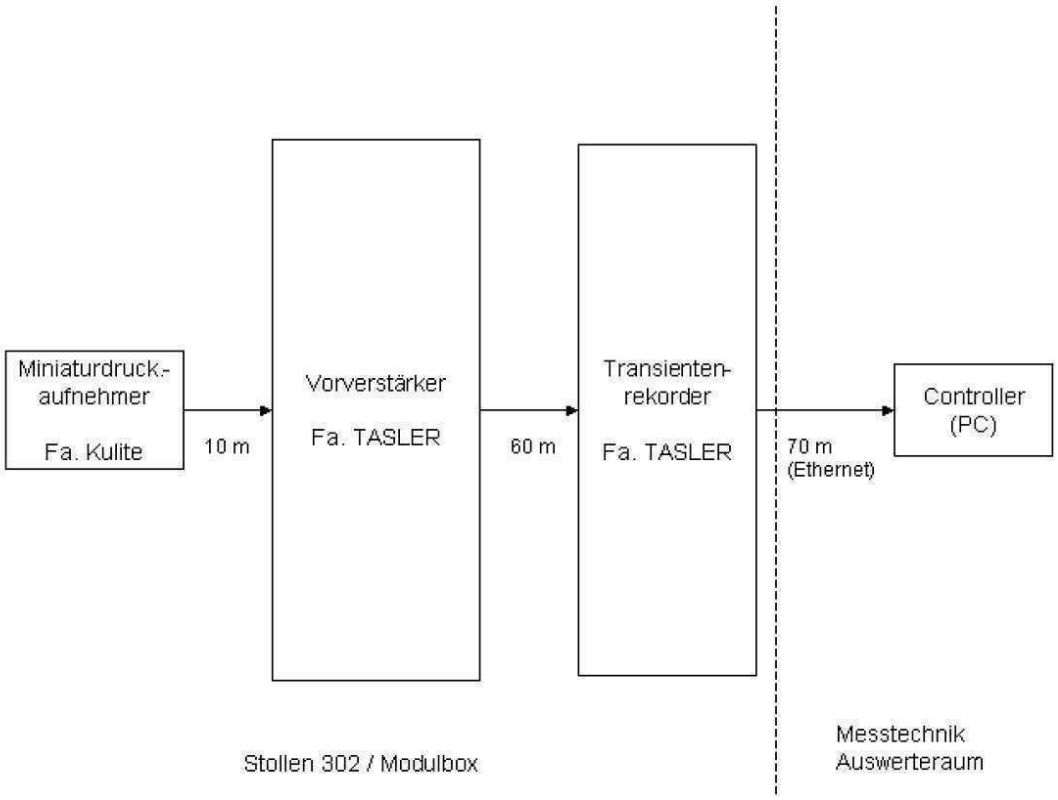


Figure 8: sketch measuring chain

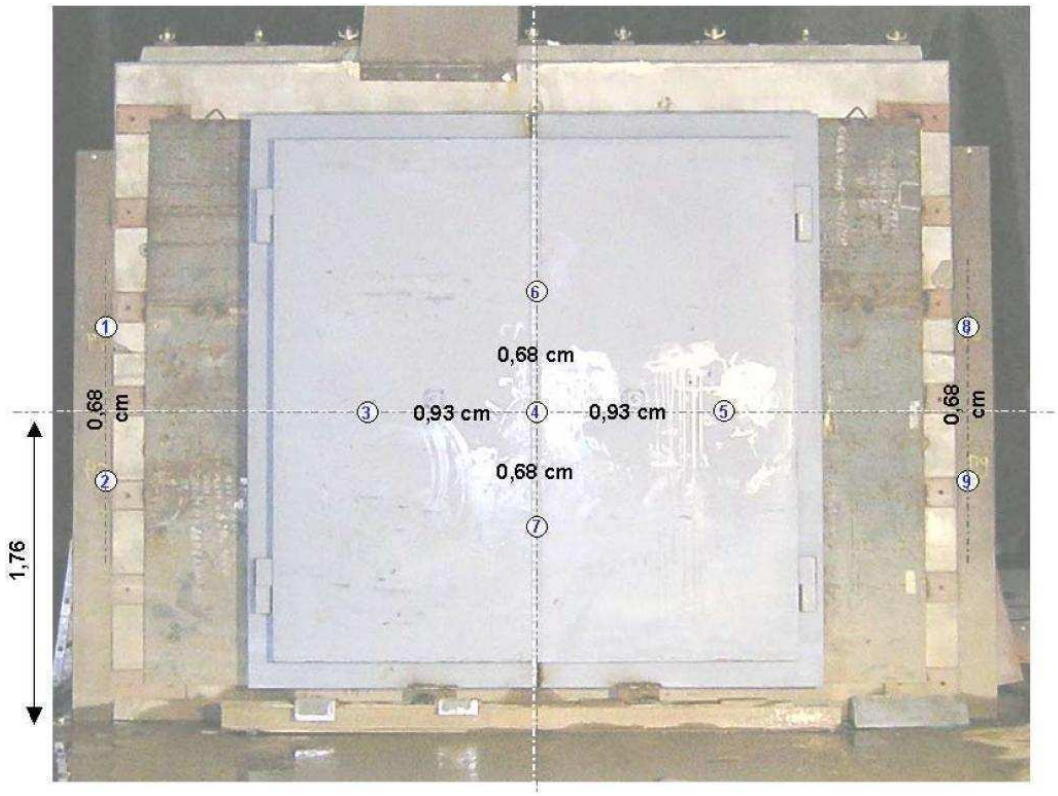


Figure 9: position of pressure transducer

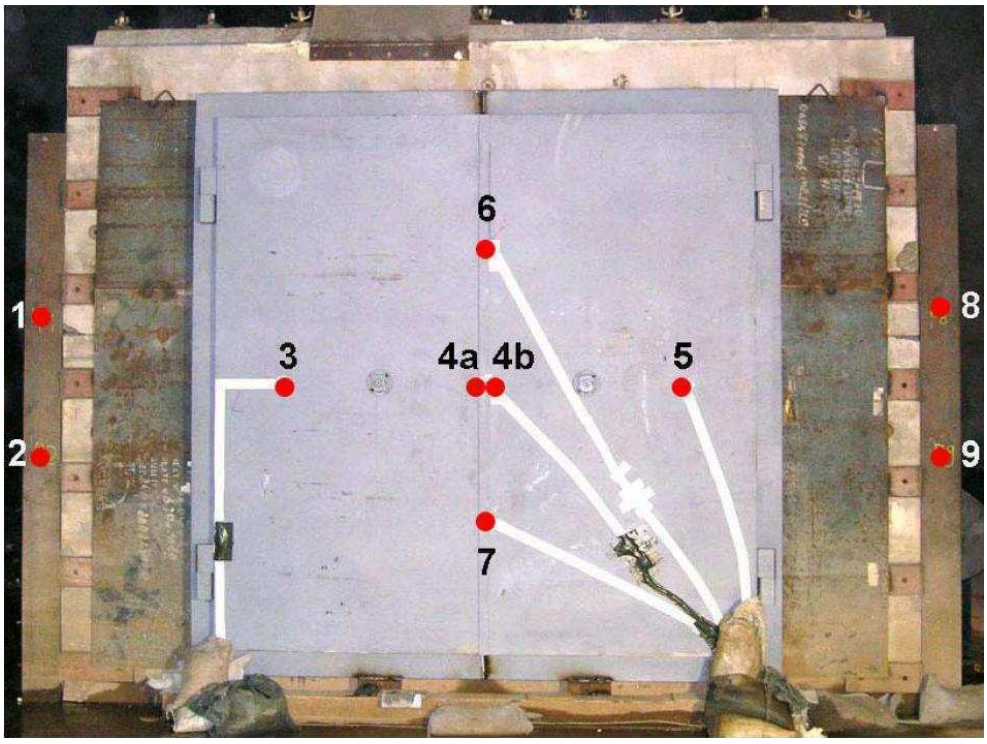


Figure 10: measuring plane for trials realized

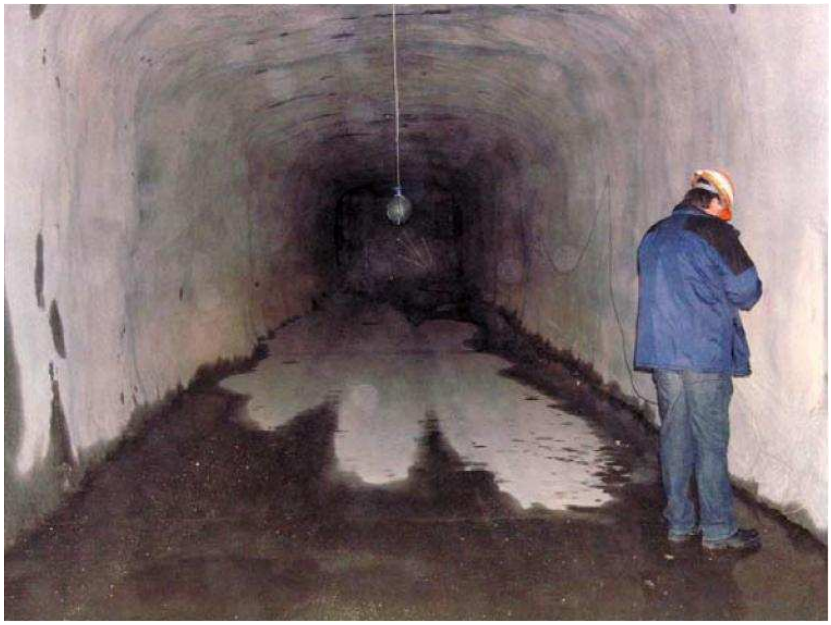


Figure 11: preparation of the first trial; globular burster 6 kg PFTN

3.4. Test results

The mentioned pressure- and impulse-values are due to the parallel mounted pressure transducer
4a and 4b (averaging) in the middle of the door. These are determinative of the designation of a certification, because they designate the highest refl. pressure- and impulse-value.

1. Trial of 02.12.2009, dynamite quantity 6 kg, distance 35 m

Refl. pressure	150 kPa
Positive pressure-lasting	34,4 ms
Refl. impulse	765 Pa s
Ambient temperature	7,6 ° C
Function test	faultless
Damages	none

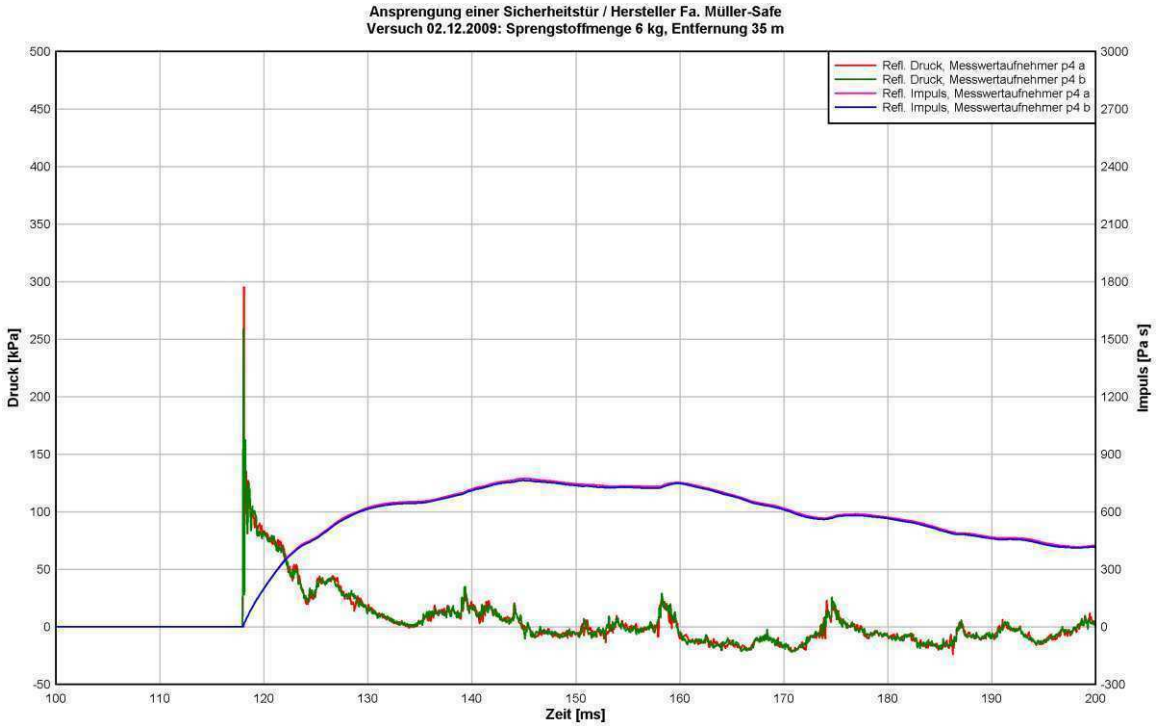

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 02.12.2009: Sprengstoffmenge 6 kg, Entfernung 35 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 12: pressure and time-process trial 1

2. Trial of 03.12.2009, dynamite quantity 6 kg, distance 13 m

Refl. pressure	241 kPa
Positive pressure-lasting	21,2 ms
Refl. impulse	931 Pa s
Ambient temperature	7,6 ° C
Function test	faultless
Damages	none

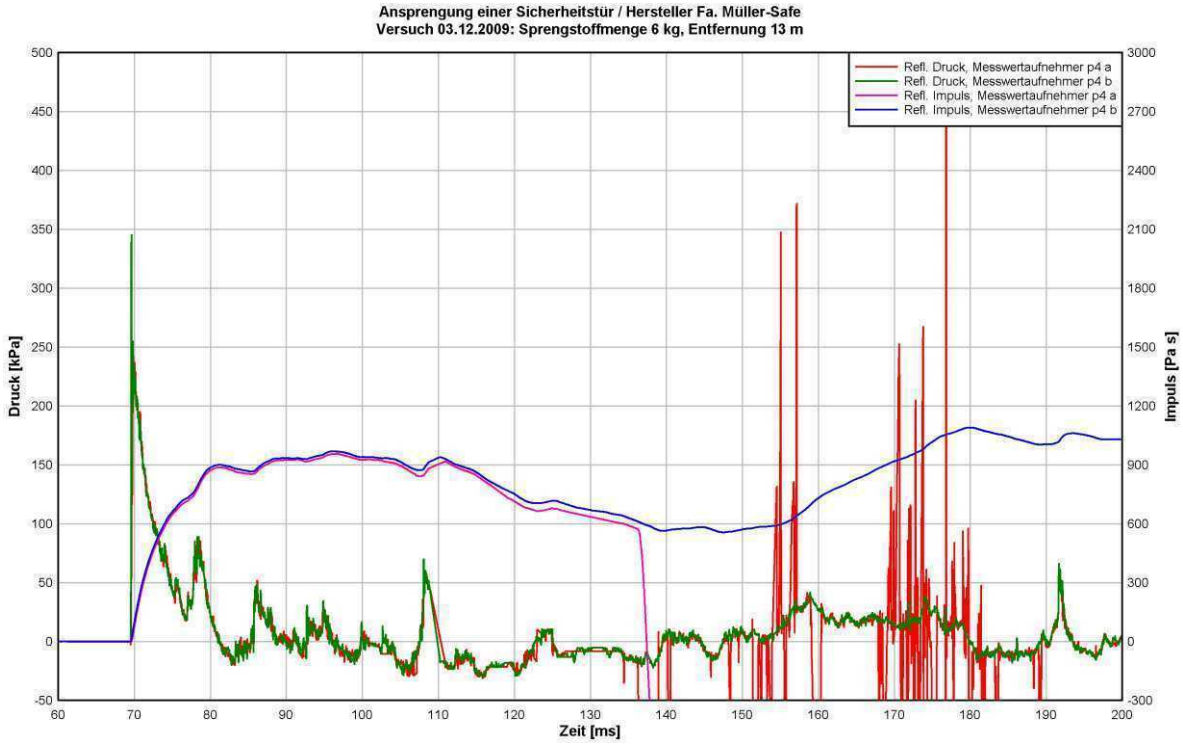

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 03.12.2009: Sprengstoffmenge 6 kg, Entfernung 13 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 13: pressure and time-process trial 2

3. Trial of 07.12.2009, dynamite quantity 20 kg, distance 35 m

Refl. pressure	275 kPa
Positive pressure-lasting	41,8 ms
Refl. impulse	1993 Pa s
Ambient temperature	7,6 °C
Function test	The right door-wing could not be closed after opening. One locking-bolt jammed in its guideline. After it was reworked. Just a little, the whole functionality was ensured.
Damages	right door-wing, door-wing left above, approx. 5 mm curved outwards

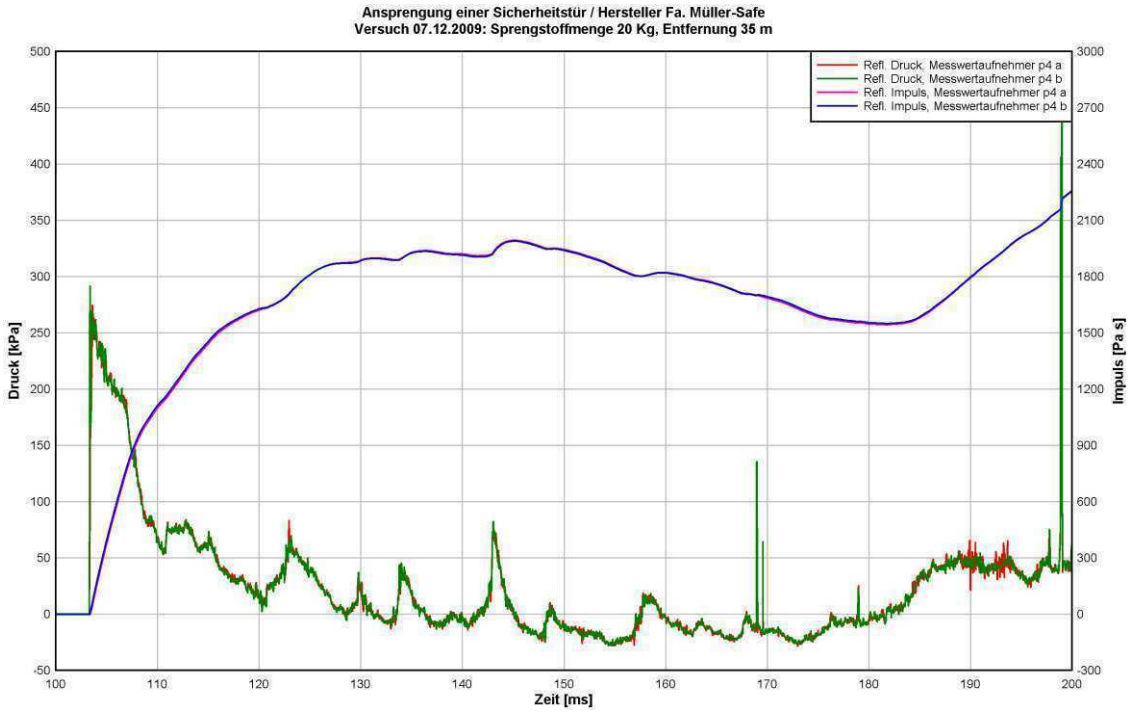

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 07.12.2009: Sprengstoffmenge 20 Kg, Entfernung 35 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 14: pressure and time-process trial 3

4. Trial of 08.12.2009, dynamite quantity 25 kg, distance 45 m

Refl. pressure	260 kPa
Positive pressure-lasting	45,2 ms
Refl. impulse	1503 Pa s
Ambient temperature	7,6 ° C
Function test	faultless
Damages	none

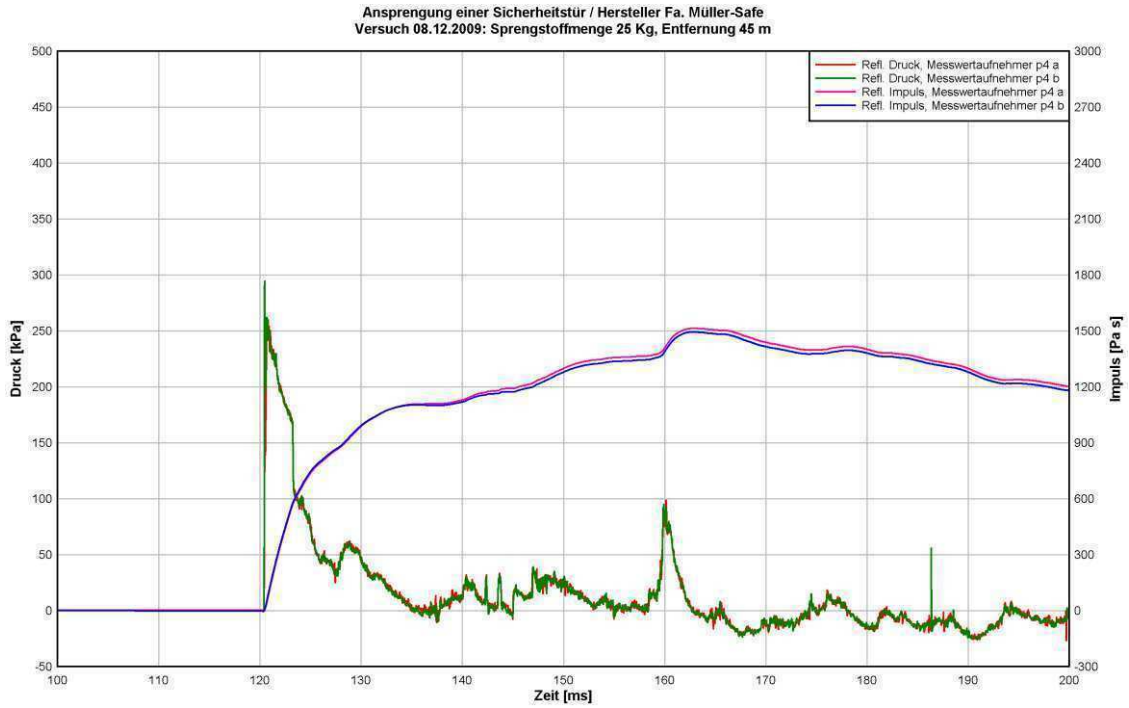

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 08.12.2009: Sprengstoffmenge 25 Kg, Entfernung 45 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 15: pressure and time-process trial 4

5. Trial of 09.12.2009, dynamite quantity 20 kg, distance 15 m

Refl. pressure	700 kPa
Positive pressure-lasting	42,0 ms
Refl. impulse	2764 Pa s
Ambient temperature	7,6 ° C
Function test	faultless
Damages	none

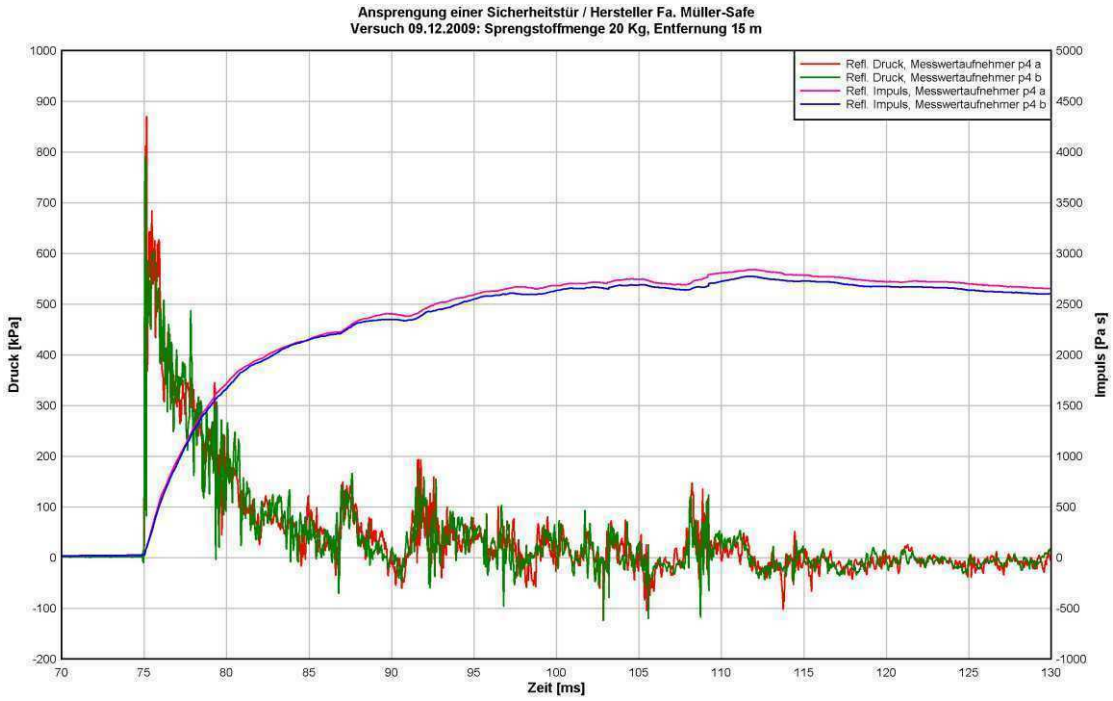

Ansprengung einer Sicherheitstür / Hersteller Fa. Müller-Safe
Versuch 09.12.2009: Sprengstoffmenge 20 Kg, Entfernung 15 m
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Druck, Messwertaufnehmer p4 b
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 a
Refl. Impuls, Messwertaufnehmer p4 b
Druck [kPa]
Impuls [Pa s]
Zeit [ms]

Figure 16: pressure and time-process trial 5

4. Certification

The increasing-load happened step by step up to the max. refl. pressure and impulse-values which was necessary for the certification. The trial of 09.12.2009 with a charge quantity of 20 kg PETN in a distance of 15 m, placed the certification for the security door. The simulated max. refl. pressure- and impulse transducers are comparable with an open area detonation (semispherical, ground burst) with approx. 755 kg TNT in a distance of 20,9 m to the test object.

Test results:

max. refl. pressure:	700 kPa (101,53 psi)
max. refl. impulse, positive pressure-lasting:	2764 Pa (400,86 psi s)

For id. mentioned pressure- and impulse-loads the functionality was ensured.

After the test the security-door was fully operative. On base of the results of the last trial the certification for the security-door was placed (certification no. WTD 52 GF 210 – 01-2010-Z-sketch 3).

5. List of enclosures

Enclosure 1	photo documentation of the trials
Enclosure 2	certification (german and english)
Enclosure 3	design drawings

CD-ROM

- report (pdf)
- photo documentation
- measured data (tabular; diagrams)
- certification (PDF-Data)

Enclosure 1: photo documentation of the trials

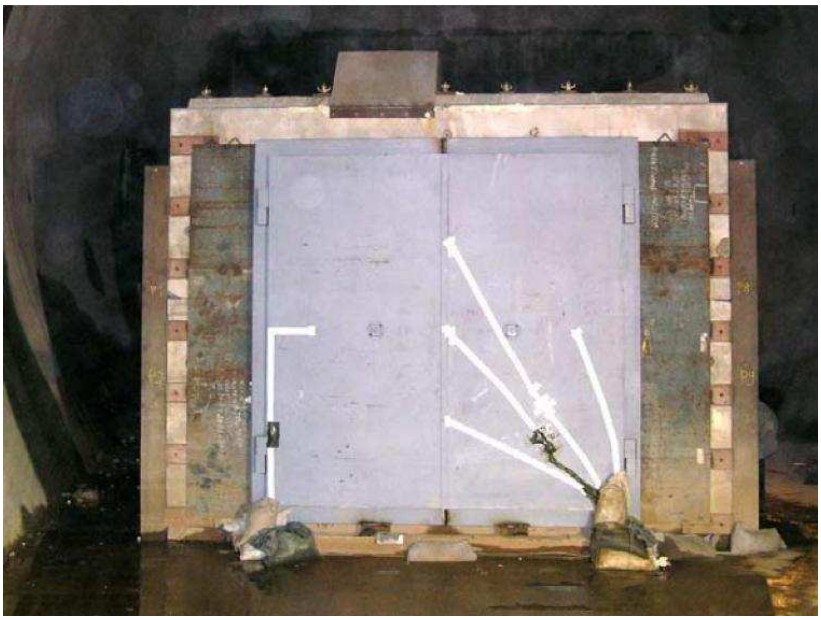


Figure 17: trial 1, test set-up with equipping of the pressure transducer

Figure 18: trial 1; lateral view doorframe

Figure 19: trial 1, inside view with locking system

Figure 20: trial 1; exterior view after the attack of explosion

Figure 21: trial 1, damages at the pressure transducer after the attack of explosion

Figure 22: trial 2, test set-up with equipping of the pressure transducer

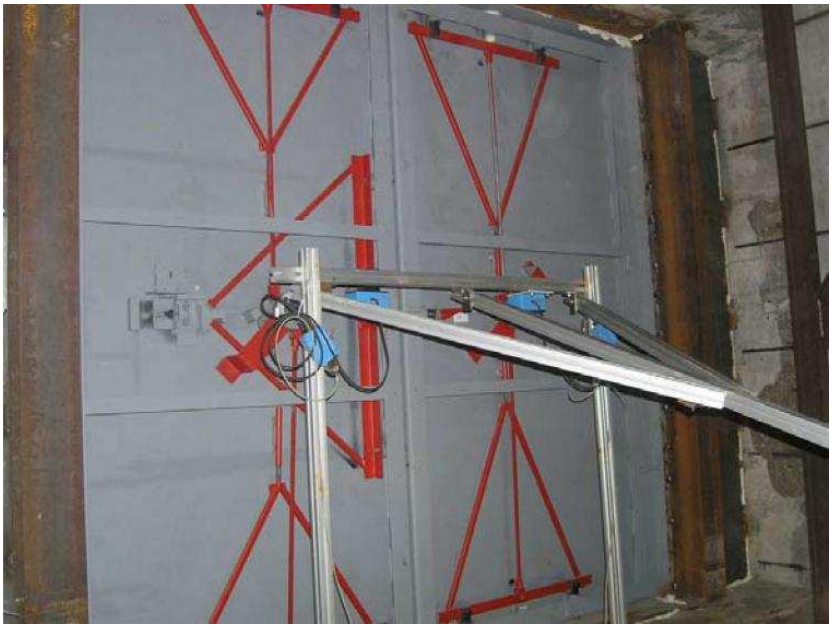


Figure 23: trial 2; inside view with locking system

Figure 24: trial 2, damages at the pressure transducer after the attack of explosion

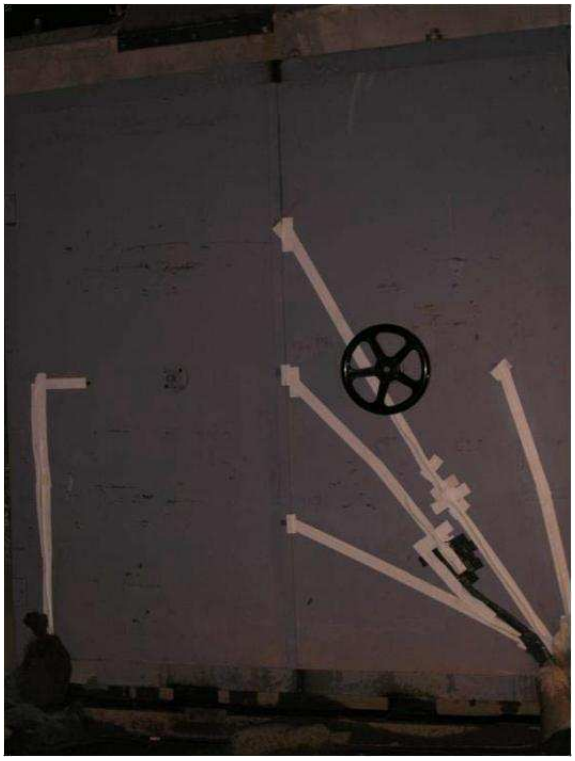


Figure 25: trial 3, test set-up with equipping of the pressure transducer

Figure 26: trial 3; damages at the pressure transducer after the attack of explosion

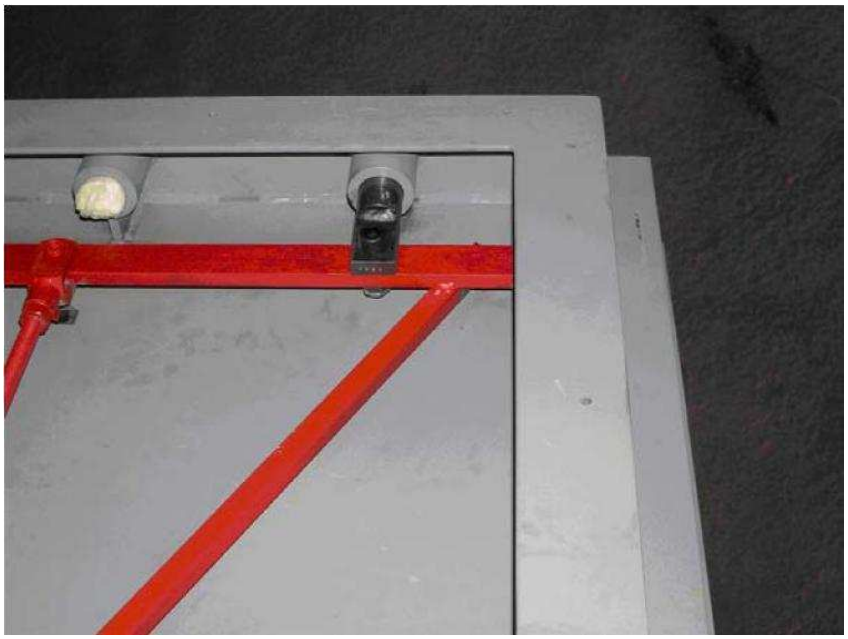


Figure 27: trial 3, left door wing (inside), fastening bolt is jammed

Figure 28: trial 3; left door wing slightly twisted to outside

Figure 29: door wing approx. 5 mm twisted outside

Figure 30: trial 4; test set-up with equipping of the pressure transducer

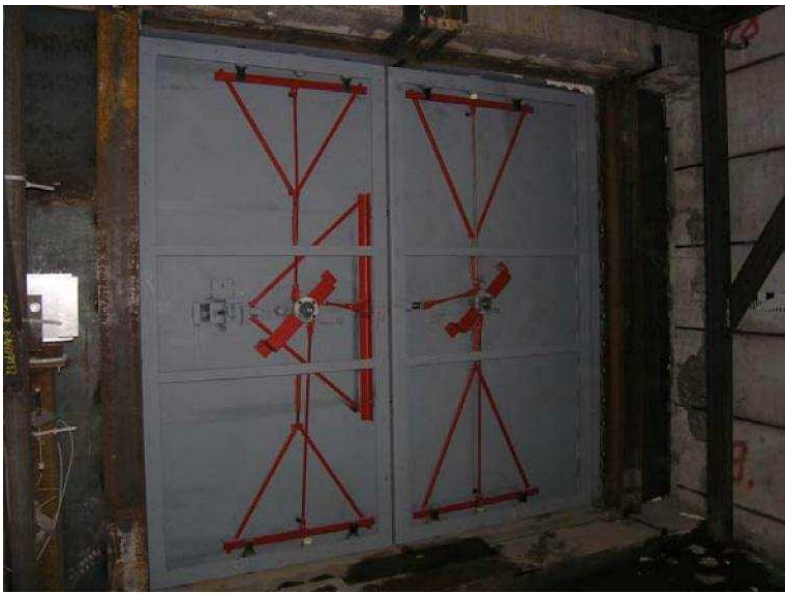


Figure 31: trial 4; inside view with locking system

Figure 32: trial 4; damages at the pressure transducer after the attack of explosion

Figure 33: trial 4; inside view with locking system after the attack of explosion

Figure 34: trial 5; test set-up with equipping of the pressure transducer

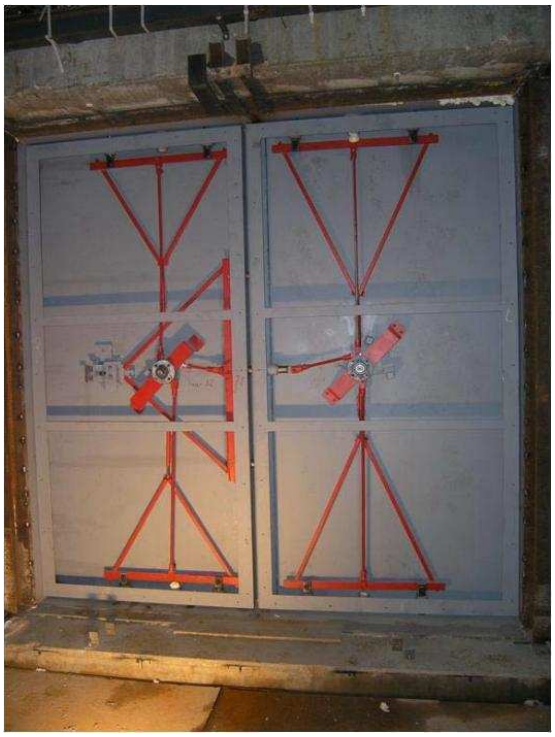


Figure 35: trial 5; inside view with locking system

Figure 36: trial 5; exterior view after the attack of explosion

Figure 37: trial 5; exterior view after the attack of explosion

Figure 38: trial 5; inside view with locking system after the attack of explosion

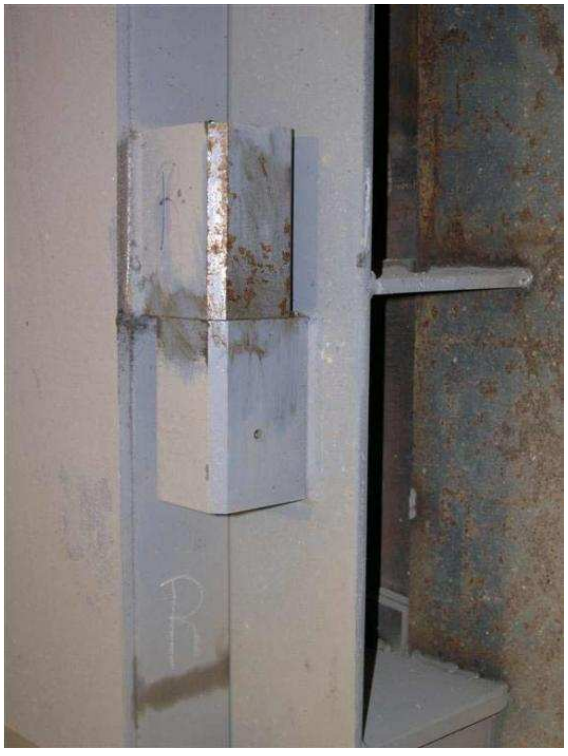


Figure 39: trial 5; door hinges and mountings intact

Figure 40: trial 5; inside door with recess of the steel-body to prove the concrete core

Enclosure 2: certification (German, English)

Zertifikat

Wehrtechnische Dienststelle
für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52)

Bundeswehr

Geschäftsfeld (GF) – 210
Schutz der Infrastruktur vor Waffenwirkung und asymmetrischen Bedrohungen/ Munitionslagerung

Zertifikatnummer
WTD 52 GF 210 - 01-2010-Z

Firma
Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn

Prüfstand
WTD 52 Untertageanlage, Stollen 302

Versuchsobjekt
Zweiflügelige Sicherheitstür Typ BT2626, Hersteller Müller-Safe GmbH.
Technische Details gemäß Planunterlagen BT2626.

Versuchsbeschreibung
Die eingebaute Sicherheitstür wurde bandseitig mit steigender Druck- und Impulsbelastung infolge Detonation beaufschlagt. Die simulierten max. refl. Druck- und Impulsbelastungen sind vergleichbar zu einer Freifelddetonation (halbkugelförmig, Bodendetonation) von ca. 755 kg TNT in 20,9 m Abstand zum Prüfobjekt.

Versuchsergebnis
max. refl. Druck: 700 kPa (101,53 psi)
max. refl. Impuls, positive Druckphase: 2764 Pa s (400,86 psi s)

Die durchschnittliche Umgebungstemperatur betrug 7,6 °C (45,68 F).
Details zur Durchführung und Ergebnisse sind dokumentiert im Bericht WTD 52 GF 210 Nr. 02/2010.

Oberjettenberg, 18 Febr 2010 — DirWTD 52 — Projektleiter / Ingenieur: Dipl.-Ing. Steyerer

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik
Oberjettenberg
83458 Schneizlreuth

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52) Oberjettenberg, D-83458 Schneizlreuth
Telefon +49 (0)8651 / 79-1208 Fax 08651 / 1600 Mail wtd52posteingang@bwb.org

Certificate

Bundeswehr Technical Center for
Protective and Special Technologies

Bundeswehr

Branch 210
Protection of Infrastructure Against Weapon Effects and
Asymmetric Threats, Ammunition Safety

Certificate №

WTD 52 GF 210 - 01-2010-Z

Company

Müller-Safe GmbH, In der Hirtenwiese 6, 35745 Herborn

Test facility

WTD 52 Underground Facility, gallery 302

Test object

Double winged safety door type BT2626, manufacturer Müller-Safe GmbH.
Technical details according engineering drawings BT2626.

Test setup

The built-in door was subjected to increasing pressure and impulsive loads resulting from detonations on the hinge side. The simulated maximum reflected pressures and impulses were comparable to a free field detonation of approx. 755 kg TNT (hemispherical surface burst) at a distance of 20.9 m from the test object.

Test result

max. refl. pressure: 700 kPa (101.5 psi)
max. refl. impulse : 2764 Pa s (400.9 psi s)

The average ambient temperature was 7,6 °C (45.7 F).
For further details see report WTD 52 GF 210 No 02/2010.

Oberjettenberg, 18 Febr 2010

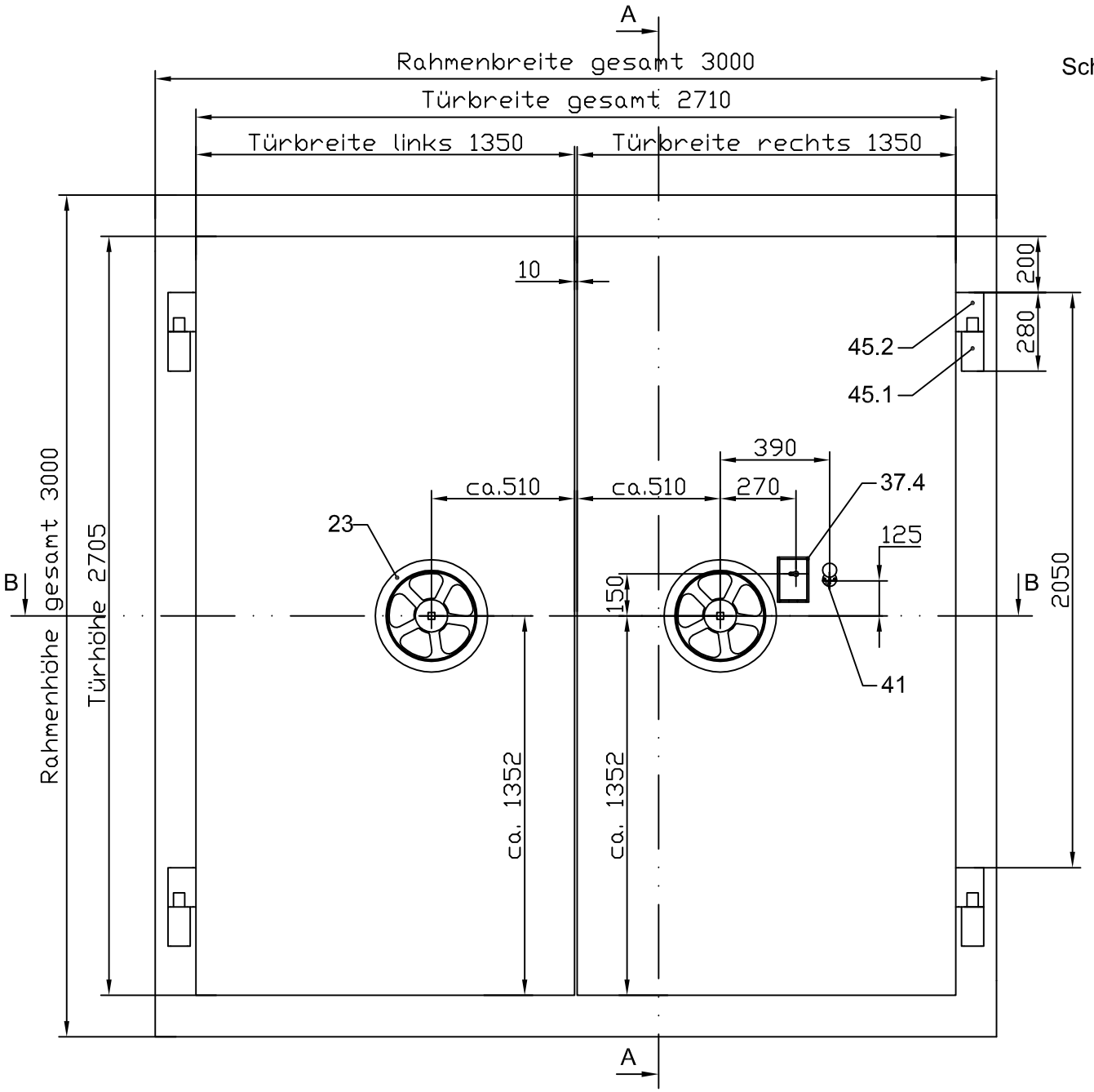
Director WTD 52

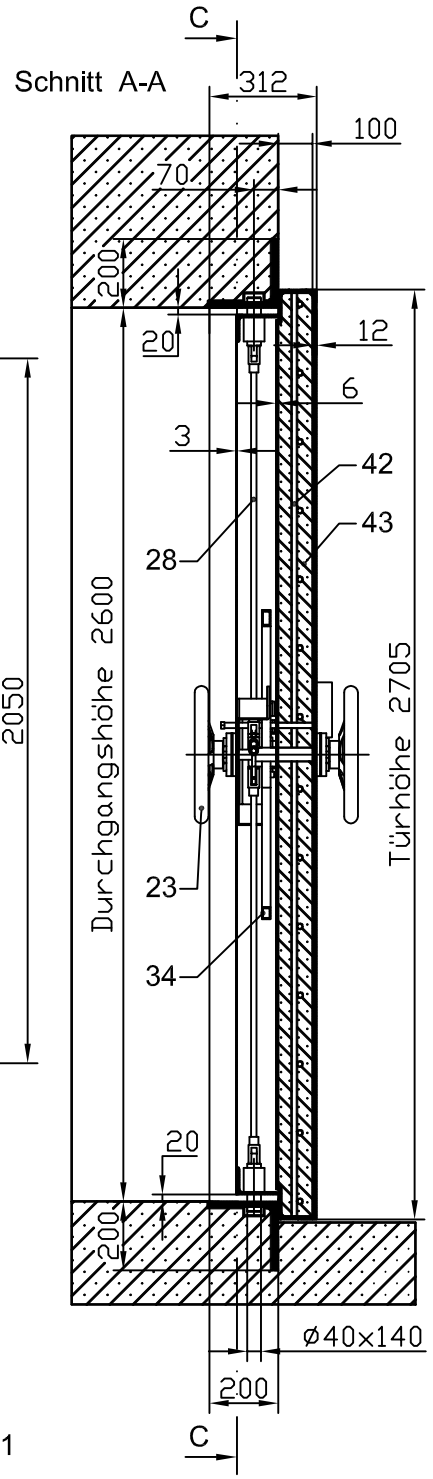
Project Manager

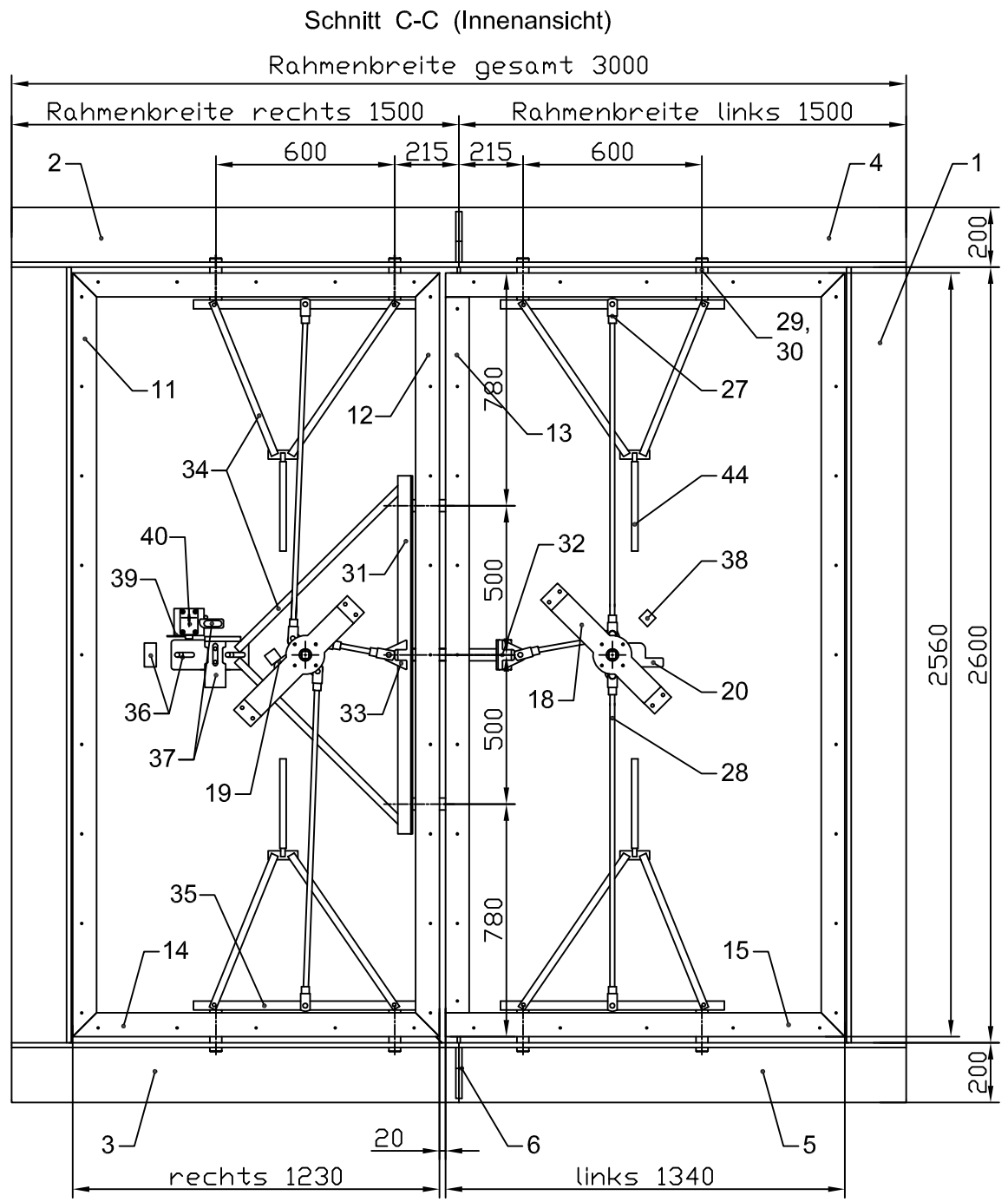
Dipl.-Ing. Steyerer

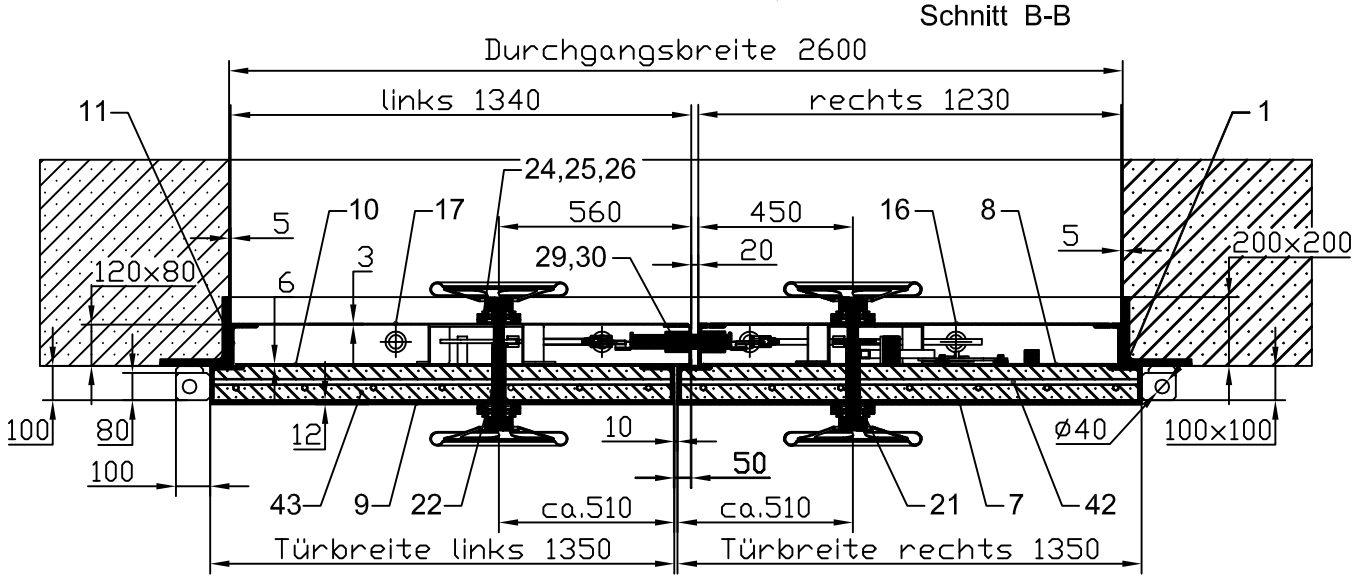
Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik Oberjettenberg 83458 Schneizlreuth

Wehrtechnische Dienststelle für Schutz- und Sondertechnik (WTD 52) Oberjettenberg, D-83458 Schneizlreuth
Telefon +49 (0)8651 / 79-1208 Fax 08651 / 1600 Mail wtd52posteingang@bwb.org









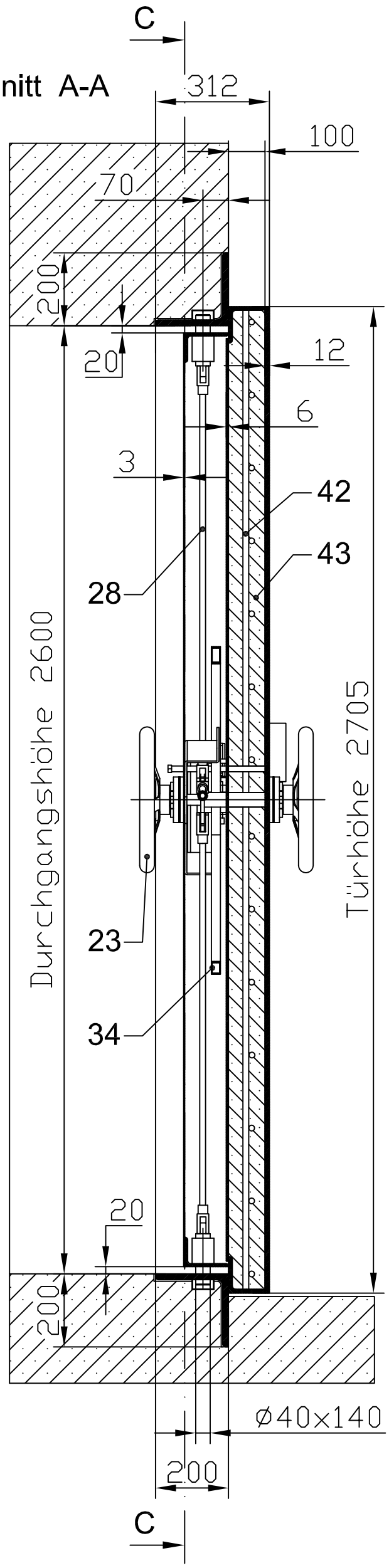
Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				**Müller Safe** moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:22
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1				Blechdicke:		
Rev	Änderung	Datum	Name			

Tresortür BT2626
Zusammenbau Prüfzeich.

BT2626-Testtür

Blatt

Schnitt A-A



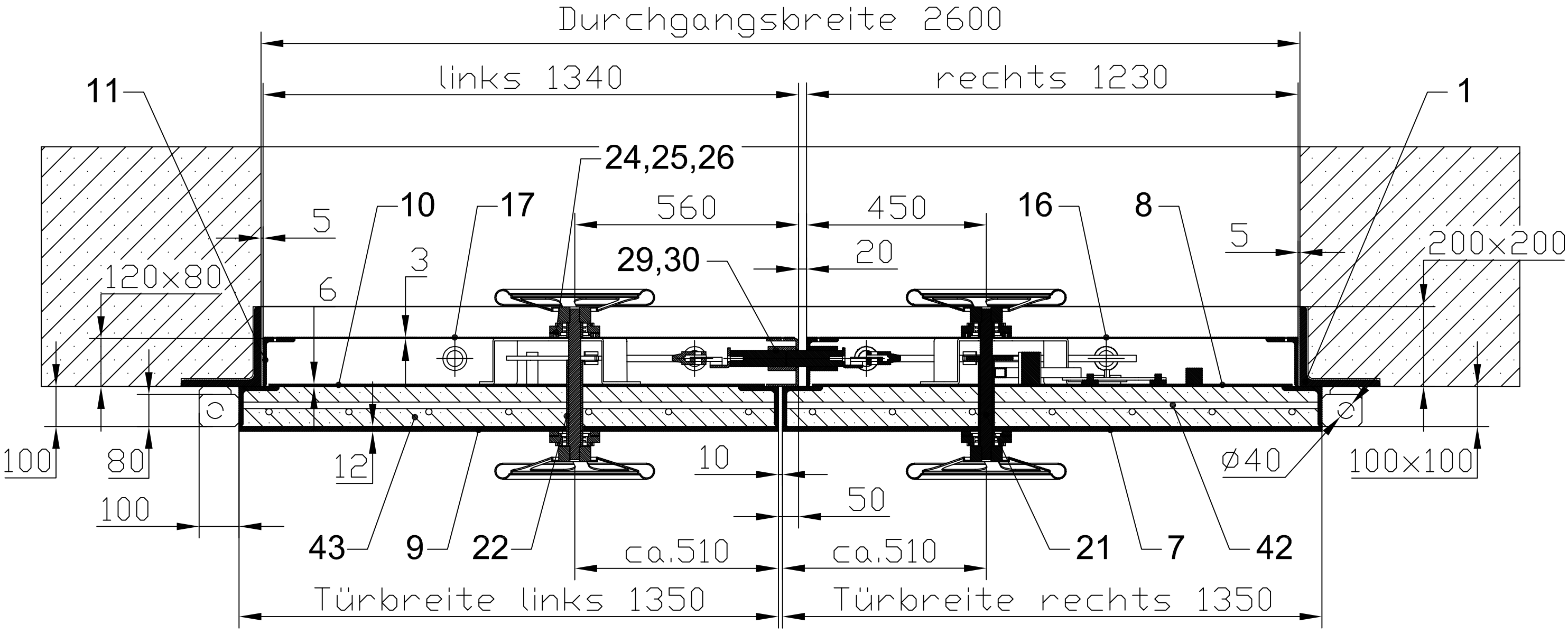
Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				Müller Safe moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:16
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1						
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:		

Tresortür BT2626
Schnitt A-A Prüfzeichnung

BT2626 - Testtür

Blatt
BLATT_X

Schnitt B-B



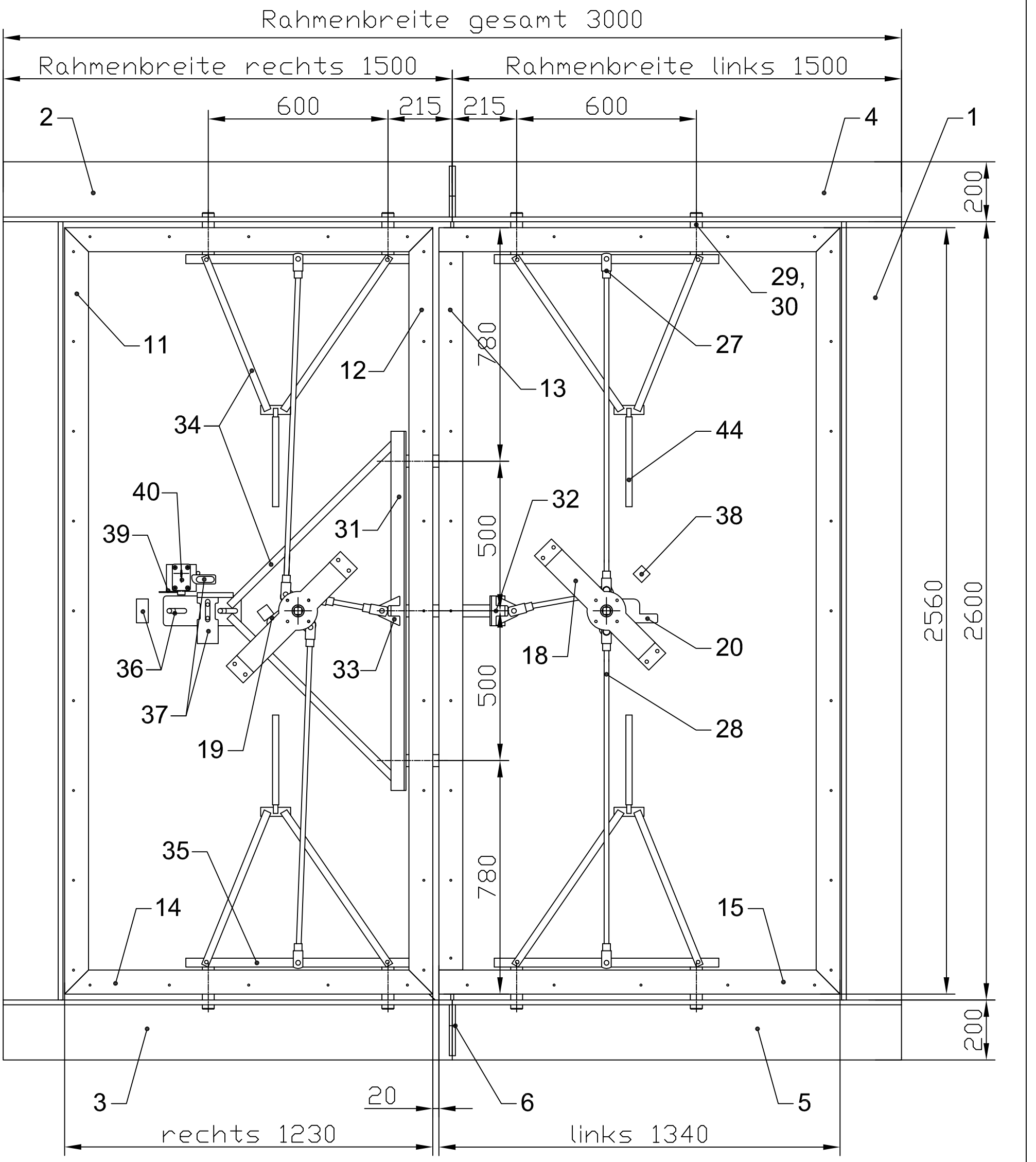
Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				Müller Safe moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:10
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1						
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:		

Tresortür BT2626
Schnitt B-B Prüfzeichnung

BT2626-Testtür

Blatt

Schnitt C-C (Innenansicht)



Fa. Müller Safe GmbH In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn-Seelbach				Müller Safe moderne Sicherheit		
				Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m		
8					Name	Datum
7				Bearb.	C. Mai	30.11.09
6				Gepr.		
5				Norm		
4				Maßstab		1:16
3				Stücklisten-Nr.		
2				Zugehörige Mutterzeichnung		
1						
Rev	Änderung	Datum	Name	Blechdicke:		

Tresortür BT2626
Schnitt C-C Prüfzeichnung

BT2626 - Testtür

Blatt
BLATT_X

Stückliste Tresortür BT2626 - Testtür

Pos.	Anzahl	Benennung / Beschreibung
1	2	Rahmen links / rechts L-Profil 200x200x16 - 2600mm
2	1	Rahmen oben rechts L-Profil 200x200x16 - 1500mm
3	1	Rahmen unten rechts L-Profil 200x200x16 - 1500mm
4	1	Rahmen oben links L-Profil 200x200x16 - 1500mm
5	1	Rahmen unten links L-Profil 200x200x16 - 1500mm
6	4	Verbindung Rahmen - 10mm dick
7	1	Türblatt vorne rechte Tür - 2705x1350x12mm
8	1	Türblatt innen rechte Tür - 2530x1200x6mm
9	1	Türblatt vorne linke Tür - 2705x1350x12mm
10	1	Türblatt innen linke Tür - 2530x1240x6mm
11	2	Umschweif links / rechts aussen L-Profil 120x80x8 - 2560mm
12	1	Umschweif rechts innen L-Profil 120x80x8 - 2560mm
13	1	Umschweif links innen (gebogen) 120x80x6mm - 2560mm
14	2	Umschweif oben / unten rechts L-Profil 120x80x8 - 1230mm
15	2	Umschweif oben / unten links L-Profil 120x80x8 - 1340mm
16	1	Abdeckblech rechte Tür - 2560x1230x3mm
17	1	Abdeckblech linke Tür - 2560x1230x3mm
18	2	Türbügel - 6mm dick (gebogen)
19	1	Drehriegel rechte Tür - 10mm dick
20	1	Drehriegel linke Tür - 10mm dick
21	2	Welle - Ø30x380mm
22	2	Führungsbuchse Welle - Ø40xØ30x216mm
23	4	Handrad - Ganter GN-227.1.400-v24
24	4	Flanschlager - FYC 506 -YAR 206-2F GYE 30 KRRB
25	4	Distanzring Flansch - Ø125x3mm
26	4	Distanzring Flansch - Ø125x10mm
27	12	Gabelgelenk DIN 71751 A-ES 16x32 verzinkt mit ES-Bolzen M16
28	6	Gewindestange DIN 976 Form A - galvanisch verzinkt
29	12	Bolzen - Ø40x140mm
30	12	Führungsbuchse Bolzen - Ø60xØ40x80
31	1	Verschlusswinkel rechte Tür - 50x50x1200mm
32	1	Verschlusswinkel linke Tür - 50x50x100mm
33	2	U-Blech für Verschlusswinkel - 10mm dick
34	10	Verstrebungsrohr □25x25x2,5mm
35	4	Basquelle - Flachstahl 30x16mm (ca. 750mm)
36.1	1	Führungsplatte Verschluss - 6mm dick
36.2	2	Bolzen für Führungsplatte - Ø40 / Ø16 x 25mm
36.3	1	Anschlag für die Führungsplatte - 40x40x80mm
37.1	1	Notverriegelungsplatte Verschluss - 6mm dick
37.2	1	Flachstahl für Notverriegelungsplatte - 16x10x120mm
37.3	1	Hebel mit Rundstahl für die Notverriegelung
37.4	1	Notschlüsselkasten mit Profilhalbzylinder
38	2	Anschlag für Drehwinkel - 40x40x80mm
39.1	1	Grundplatte Sperrschloss - 100x90x6mm
39.2	1	Anschlagblech für das Schloss
40	1	Sperrschloss - Mauer 71111 President A
41	1	Schlüsselrosette senkrecht - Mauer 93000 Stega 50
42	2	Baustahl Tür links / rechts - Ø16mm
43	2	Beton Tür links / rechts (B25)
44	4	Führung Basquellerohr - Ø21 / Ø15mm (ca. 350mm)
45.1	4	Scharnierunterteil 100x80x140mm mit Scharnierbolzen Ø40mm
45.2	4	Scharnieroberteil 100x80x140mm

1. Ziel / Zweck

Diese Arbeitsanweisung regelt das Mischen und Verarbeiten von Armierungsbeton „BT“ (B55). Die Arbeitsanweisung stellt sicher, daß der Füllstoff reproduzierbar, gleichmäßig und homogen hergestellt werden kann.

2. Beschreibung

Die angegebenen Mengen beziehen sich auf 1 m³ Fertigbeton (= 4 * Ansatzmenge 0,25 m³)

Zuschlagstoff	Menge [ltr/m³]	Menge [kg/m³]	Ansatz für 0,22 m³ [kg]	Zugabeart
Kalksplitt 4/8	435	825	95 kg +/- 5 kg	In Eimern abwiegen und manuell zugeben
Mischsand 0/4	335	940	73 kg +/- 4 kg	In Eimern abwiegen und manuell zugeben
CEM I 42,5R	230	710	50 kg +/- 5 kg	Aus Säcken mit bekanntem Gewicht manuell zugeben
Wasser	320	320	70 ltr +/- 4 ltr	handgesteuert dosieren; z. B. mittels markierter Eimer mit jeweils 15 ltr. (EF=Eigenfeuchte)
Fließmittel (z.B.: Muraplast FK 22) nach Bedarf	2-4	2-4	1-2 ltr.	Teilmenge (ca. 1/2) mittels Meßtrichter zugeben und gut durchmischen

2.1 Vorbereitung der Mischung vor dem Füllen und Wareneingangskontrolle

Da im Mischer die Ansatzmengen begrenzt sind, sind die benötigten Mengen vor Produktionsbeginn abzumessen und je Ansatz bereitzustellen. Dazu sind die als Schüttgut gelieferten Zuschläge in geeigneten Behältern (z. B. restentleerte und getrocknete Farbeimer) abzuwiegen. Die in Säcken oder Kartons gelieferten Zuschläge sind stichprobenartig auf das angegebene Sollgewicht zu prüfen.

Abweichungen in den Mengen sind nur innerhalb der angegebenen Toleranzen erlaubt.

2.2 Durchführen des Mischvorgangs

Hierbei ist eine homogene Mischung wichtig. Änderungen der Reihenfolge sind in Absprache mit dem Leiter QM zulässig.

1. nur bei im Freien gelagertem Zuschlagstoffen: Wassergehalt ermitteln (Eigenfeuchte):
   Menge nach Volumen abfüllen und Gewicht auf Waage ermitteln.
   WasserEigenfeuchte = angez. Gewicht (bei vorgegebenem Volumen) – Trockengewicht notieren und von der benötigten Wassermenge abziehen

2. Zuschläge in folgender Reihenfolge in den Zwangsmischer schütten:
   (1) **Kalksplitt**
   (2) **Mischsand**
   (3) **Zement** CEM I 42,5R
   (4) **Wasser** (Sollmenge Wasser abzüglich Eigenfeuchte in Zuschlägen)
   (5) **Fließmittel** nach Bedarf eindosieren

3. Nach Einfüllen aller Zuschläge ca. 20 Sekunden fertig mischen

Nach Ablauf der Mischzeit ist die Konsistenz der Mischung (Homogenität und Fließfähigkeit der Mischung) zu prüfen und gegebenenfalls nachzumischen. Die Mischung muß homogen sein, d. h. eine gleichmäßige Durchmischung der Einzelkomponenten zeigen, mit gleichmäßiger Farbverteilung.

Der verantwortliche Mitarbeiter hat sich durch Sichtkontrolle von der Güte des Betons zu überzeugen und im Zweifelsfall den Leiter der Produktion oder des Qualitätsmanagements zu Rate zu ziehen. Im Zweifelsfall ist die Mischung zu verwerfen. Hierfür können Schränke mit der verworfenen Mischung als Balastbeton gefüllt werden.

2.3 Füllen von Körpern mit Beton

Um eine gleichmäßige Verteilung und gute Verdichtung des Füllstoffs zu erreichen, ist das Füllen mit einer Rütteleinrichtung (Handrüttler oder Rütteltisch) zu unterstützen. Nach Möglichkeit sind die Schränke zum Füllen auf den Rütteltisch zu legen. Ist dies nicht möglich, muß mit Handrüttlern eingerüttelt werden.

Bei den Schränken müssen sich Versteifungen gegen Bauchbildung am Schrank befinden. Diese sind vor dem Füllen durch Heftschweißungen am Schrank zu befestigen.

Die Mischung ist zu ca. 1/2 bis 2/3 in die Schränke einzufüllen. Es ist nun solange zu rütteln, bis die Mischung sich vollständig gesetzt hat. Anschließend ist der Rest hinzuzugeben und durch Hilfsmittel (Kellen. Schaufeln) und Rütteln gleichmäßig zu verteilen und zu verdichten. Der Rüttelvorgang ist spätestens zu beenden, sobald keine Blasen mehr aufsteigen oder sich Wasser beginnt an der Oberfläche abzusetzen. Beim Weiterrütteln besteht sonst die Gefahr einer Entmischung des Betons.

Der Schrank ist bis zum Rand des Gehäuses gleichmäßig und **ohne** Löcher oder Vertiefungen zu füllen.

Dynamic FEA & Simulation

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

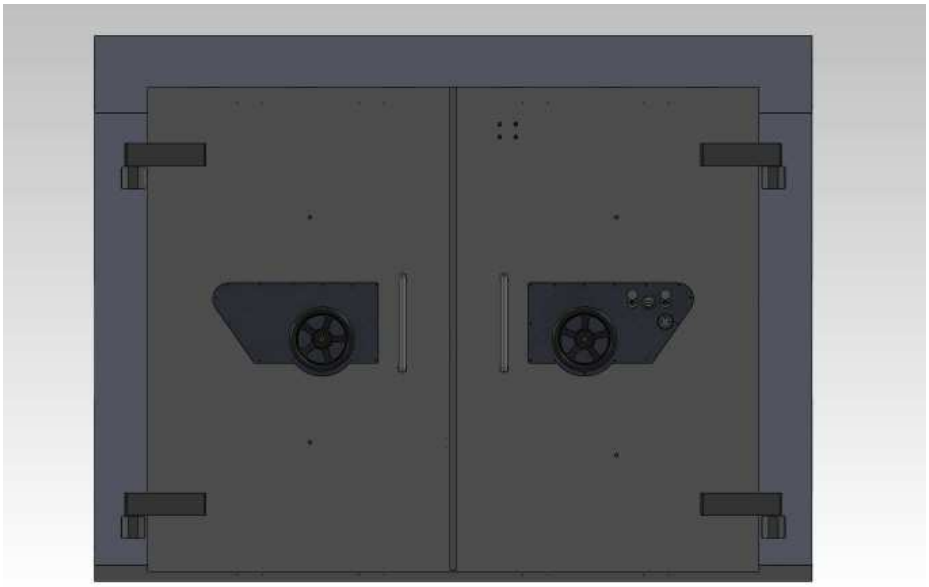
Mounting instructions

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

Panzer

Montageanleitung Sicherheitstor BT 3

Fitting instructions security door BT 3



Modell / model:
BT 3

19.12.2011

Müller Safe GmbH
In der Hirtenwiese 6,
35745 Herborn / Germany

Telefon / phone: +49 2772 9651-0
Telefax / fax : +49 2772 9651-30
eMail: zentrale@mueller-safe.de
Internet: www.mueller-safe.de

Technische Änerungen vorbehalten
Subject to technical modifications

Inhalt

1.Wichtige Hinweise important safety notes 3
2. Stückliste parts list 4
3. Werkzeugliste tool list..... 13
4. Maße und Gewichte dimensions and weight 14
5. Rahmen u. Türfügel frame and door elements 15
a.Rahmenmontage frame fitting..... 16
b.Einschalen / Betonieren frame case / place concrete 19
6. Motoren u. Zubehör motors and accessories 21
c. Motorhalterungen lug for motors..... 21
d. Verkabelung wiring 23
e. Motorenkabel motor cables 24
f. Endschalter / Schließwerk limit switch / bolt mechanism 25
g. Edelstahlblende premium steel bezel 27
h. Edelstahl-Rundgriffe premium steel round-handle..... 27
i. Rosetten A u. B Vorderseite rosettes A and B front side 27
j. Klappgriff Vorderseite hinged handle front side 28
k. Tastatur Vorderseite keypad front side 28
l. Handräder Vorderseite hand-wheel front side 29
m. Elektronikschloss / Tastatur Rückseite electronic lock / keypad back side..... 30
n. Rosetten A, B Rückseite rosettes A, B back side..... 31
o. Klappgriff Rückseite hinged handle back side..... 31
p. Handräder Rückseite hand-wheel back side..... 32
q. Notöffnung emergency opening 32
r. komplette Tür Vorderseite complete door front side..... 33
s. Komplette Tür Rückseite complete door back side 33
7. Notöffnung emergency opening 34

1.Wichtige Hinweise

important safety notes

Die hier beschriebenen Montagemöglichkeiten gelten jeweils als Empfehlung.
Die Anordnung der einzelnen Komponenten ist von den baulichen Gegebenheiten abhängig.
Alle Richtungsangaben wurden ausgehend von vor der Tür stehend aus gemacht

Diese Anleitung ist für erfahrene Fachleute gedacht und darum für Bastler oder Auszubildende nicht geeignet.
Ein falsch montiertes und/oder unkorrekt ausgerichtetes Tor kann ernsthafte Verletzungen verursachen oder die Funktionsfähigkeit des eingebauten Tores einschränken.

The fitting options described here are considered as recommendations. Positioning of individual components depends on structural conditions.
All direction details are made standing in front of the door.

These instructions are intended for experienced specialists and are thus not suitable for DIYers or trainees.
If a door is not properly fitted and/or aligned, this could cause serious injuries or restrict the operability of the door.

Haftungsausschluss:
Eine Garantie kann nicht übernommen werden für Verluste, Schäden oder Kosten, die aufgrund unsachgemäßer Montage entstanden sind. Ausreichende Sicherheitsmaßnahmen zur Montage der Anlage sind vor Ort zu treffen. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden oder Unfälle, die durch fehlende Sicherheitsmaßnahmen enstehen.

Exclusion of liability:
No guarantee can be undertaken for losses, damage or costs incurred as a result of incorrect fitting. Before mounting you have to take precautions. We will assume no liability for damages or accidents as a result of missing safety percautions.

2. Stückliste

parts list

A.	Baueinheit lose	not spearate packed		
Pos	**Bezeichnung**	**Description**	**Stck. piece**	**Foto / picture**
1	Rahmen / Zarge oben	frame above	1	
2	Rahmen / Zarge unten	frame below	1	
3	Rahmen / Zarge links	frame left	1	
4	Rahmen / Zarge rechts	frame right	1	
5	Türflügel rechts mit jeweils 3 montierten Abdeckplatten	door element right side with each 3 mounted cover plates	1	

6	Türflügel links mit jeweils 3 montierten Abdeckplatten	door element left side with each 3 mounted cover plates	1	
B.	**Holzkiste**	**Wooden box**		
1	Rosette A	rosette A	2	
2	Rosette B	rosette B	2	
3	Schrauben M4 x 10 für Rosetten	bolts M4 x 10 for rosettes	8	
4	Handrad D – 400	hand-wheel D - 400	4	

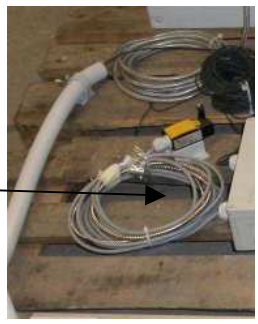
5	Scheiben für Handräder	washers for hand-wheel	4	

6	Schrauben M6 x 25 Senkkopf für Handräder	bolts M6 x 25 countersunk for hand-wheel	4	
7	VA Blende	VA- bezel	2	
8	VA Senkschrauben M4 x 10 für VA Blende	VA- countersunk bolts M4 x 10 for VA-bezel	28	
9	Schlüssel A	key A	2	
10	Schlüssel B	key B	2	

11	Schrauben für Zarge M20 x 60	bolts for frame M20 x 60	16	

12	Mutter M 20	nut M20	16	
13	U-Scheiben D-21	U-washer D - 21	16	
14	Betonabdeckung / Verschlusskappen	concrete closing cap	6	
15	Drucklager für Scharniere	thrust bearing for hinges	4	
16	Bedienungsanleitung EZ	user manual EZ	1	
17	Schaltplan	circuit diagram	1	
18	Motoren, Steuerkasten u. Klemmkasten mit dazugehörigen Kabel u. Schutzschlauch	motors, control unit and terminal box with necessary cables and protection tube		

19	Bolzen d-20	bolts D – 20	2	
20	Bolzen d-16	bolts D – 16	2	
21	U-Scheiben d-21 für Bolzen Motorhalterung	U-washers d-21 for bolts	2	
22	U-Scheiben d-17 für Bolzen Motorhalterung	U-washers d-17 for bolts	2	
23	Splint d-4	cotter pin d-4	4	
24	Endschalter	limit switch	2	

25	Halterung für Endschalter 1 x L + 1 x R	holder for limit switch 1 left and 1 right	2	
26	Zylinderschrauben M4 x 10 für Halterung Endschalter	cylinder bolts M4 x 10 for holder for limit switch	4	
27	Schrauben M4 x 35 für Endschalter	bolts M4 x 35 for limit switch	4	vormontiert fitted
28	Endstücke	end pieces	4	
29	Schrauben M4 x 10 Senkkopf	bolts countersunk M4 x 10	8	Siehe Foto 33 Look at picture 33
30	Lasche für Motor	motor lug	2	
31	Lasche für Motor	motor lug	2	

32	Schrauben M16 x 540 mm für Notöffnung	bolts M16 x 540 mm for emergency opening	4	
33	Schrauben M12 x 35 mm	bolts M12 x 35 mm	12	
34	Federringe M12 zur Befestigung der Motorhalterungen	lockwasher M 12 for fixing the motor lugs	12	
35	Elektronikschloss	electronic lock	1	
36	Schrauben M6x 40 für Elektronikschloss	bolts M6 x 40 for electronic lock	4	
37	Kabel in zwei Längen	cable in two length	2	

38	Verteilerkabel (schwarz oder weiss)	manifold cable (black or white)	1	
39	Tastatur	keypad	2	
40	9 V Blockbatterien	9 V battery	2	
41	Schrauben M5 x 12 Zylinderkopf für Tastatur	bolts M5 x 12 countersunk for keypad	4	
42	Klappgriff 341 mm lang	hinged handle 341 mm long	1	

43	Klappgriff 171 mm lang	hinged handle 171 mm long	1	

44	Edelstahl Rohrgriffe	premium steel round handle	2	
45	VA Schrauben M8 x 16 für Rohrgriffe	VA bolts M8 x 16 for round handle	4	
46	VA Unterlegscheiben M 8	VA washers M 8	4	
47	Schrauben M4 x 10 mm für Klappgriff	bolts M4 x 10 mm for hinged handle	4	
48	Moniereisen Set dreiteilig	concreter´s iron set threepart	6	

3. Werkzeugliste — tool list

Folgende Werkzeuge benötigen Sie zur Montage

You will require the following tools in order to assemble

1x	Hammer 500 Gramm	hammer, 500 grammes
1x	Hammer 3.000 Gramm	hammer, 3,000 grammes
1x	Wasserwaage 2.000 mm Lang	spirit level, 2,000 mm long
2x	Schraubzwinge 1.000 mm Lang	adjustable clamp, 1,000 mm long
1x	Führungsdorn	guide drift
1x	24 Ring- oder Maulschlüssel	24 mm ring or open ended spanner
1x	22 Ring- oder Maulschlüssel	22 mm ring or open ended spanner
1x	18 Ring- oder Maulschlüssel	18 mm ring or open ended spanner
1x	Innensechskantschlüssel 14 mm	allen key 14 mm
1x	Innensechskantschlüssel 10 mm	allen key 10 mm
1x	Innensechskantschlüssel 8 mm	allen key 8 mm
1x	Innensechskantschlüssel 6 mm	allen key 6 mm
1x	Innensechskantschlüssel 3 mm	allen key 3 mm
1x	Schraubendreher Schlitz 1 Satz	slot-head screwdriver 1 set
1x	Schraubendreher Kreuz 1 Satz	cross-head screwdriver 1 set
1x	Maßband 10 Meter	tape measure, 10 metres
1x	Hebegurte 2,50 m, Tragkraft 1.000 Kg	lifting strap, 2.50 m, load cap. 1 to
2x	Hebegurte 5,00 m, Tragkraft 2.000 Kg	lifting strap, 5.00 m, load cap. 2 to
1x	Großer Bohrhammer mit Bohrer Durchmesser 16 mm 300 mm Lang	large hammer drill, with 16 mm diameter drill bit, 300 mm long
1x	Bohrmaschine mit: Metallbohrer von 5 bis 13 mm Steinbohrer 3 x 8mm bis 3 x 10 mm 3x Metallfräser in div. Ausführungen	power drill, with metal cutting drill bits from 5 to 13 mm masonry drill bits from 3x8 to 3x10 mm 3x metal milling cutters of various types
1x	Trennschleifmaschine groß 5 x 180 mm Durchmesser	disc grinder, large 5 x 180 mm diameter
1x	Trennschleifmaschine klein 5 x 125 mm Durchmesser	disc grinder, small 5 x 125 mm diameter
29	Dübel in der Abmessung HST-R M16 x 140/25 -	anchor plugs, with dimensions HST-R M16 x 140/25

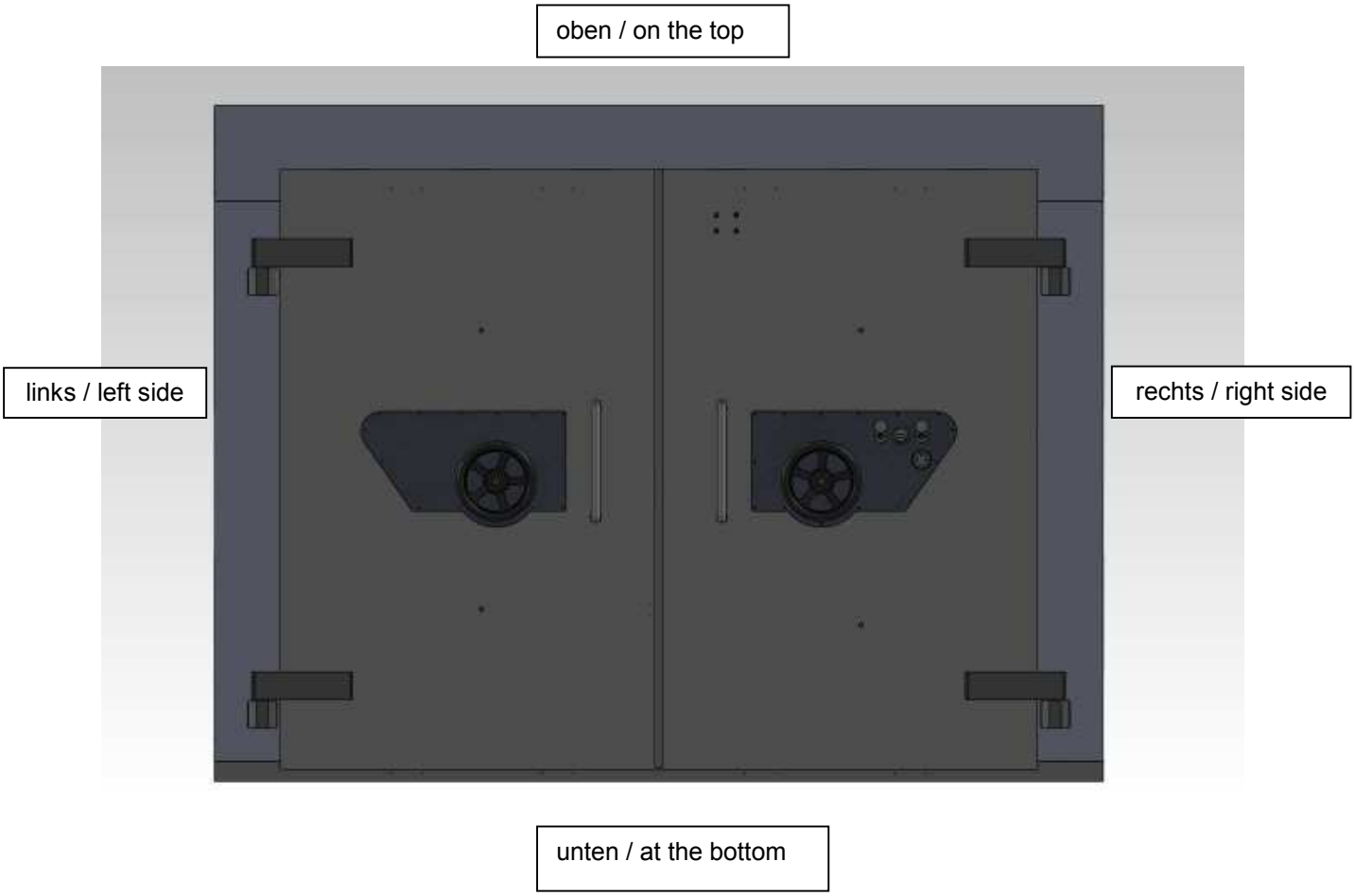
4. Maße und Gewichte

dimensions and weight

Bezeichnung	description	2439	2835	3245	3445	4045
Gewicht pro Flügel leer	Empty weight		2,4 t			
Gewicht Zarge	Frame weight		2,2 t			
Gewicht gesamt leer	Empty total weight		7 t			
Gewicht gesamt mit Beton	Total weight with concrete		14,4 t			
m³ Beton pro Tür	m³ of concrete per door		1,68 m³			
Innenmaß Zarge	Internal deminsion of the frame	B=3900 H=2400 mm	B=3500 H=2815 mm	B=4500 H=3250 mm	B=4500 H=3400 mm	B=4500 H=4000 mm

5. Rahmen u. Türfügel

frame and door elements



Auf Grund des hohen Gewichtes des Sicherheitstores empfehlen wir die Montage der direkt am Einsatzort.

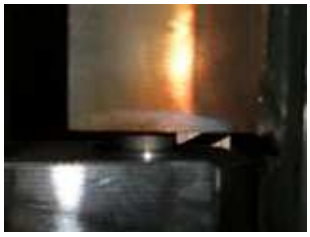
Because of the extreme weight of the security door, we recommend that it is assembled directly on site at the place of installation.

	Wichtig: Bereiten Sie den Standort für die Montage vor: er muss in allen Richtungen eben und waagerecht sein! Nur bei einer waagerechten Montage des Sicherheitstores ist ein störungsfreier Betrieb möglich.	**Important:** the place of installation must be prepared before the door is installed: it has to be even and level in all directions. the security door can only operate properly if it is installed in a horizontal position.	

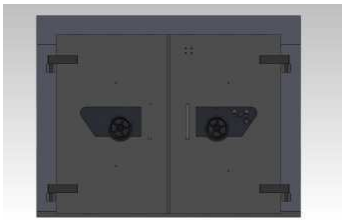
a.Rahmenmontage

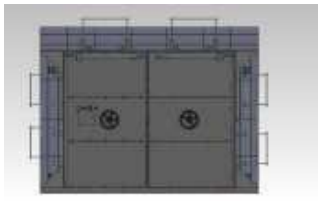
frame fitting

	Legen Sie alle 4 Rahmenteile flach auf einen ebenen Untergrund; richten Sie die Rahmenteile im rechten Winkel aus und verschrauben Sie die Teile mit den beigestellten Schrauben (Pos. B11) Richten Sie den komplett montierten Rahmen am Einbauort aus und befestigen Sie ihn	place all 4 frame parts on a plane surface; both frame parts must be fitted at right angles (90°); bolt the parts by using the included bolts (Pos. B11); true up the complete frame on the installation site and fix it	

	Montieren Sie die Drucklager (Pos B15) in den Scharnieren, achten Sie unbedingt darauf, dass alle Scharnierelemente richtig positioniert sind	fix the thrust bearings (Pos. B15) into the hinges; take care that all hinges are placed rightly	

	Hängen Sie die Türflügel in die Scharniere ein. (Pos. A5 u. A6)	remount the door elements into the hinges (Pos. A5 a. A6)	

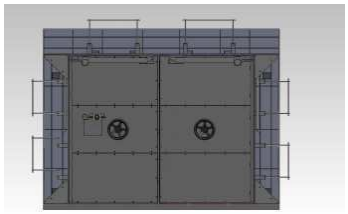
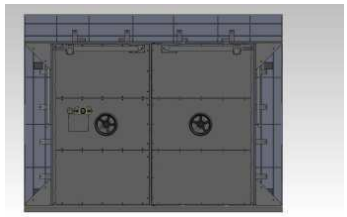
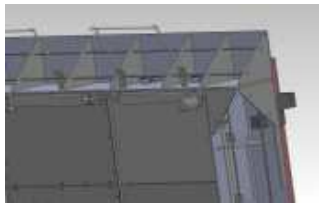
	Nachdem die Türflügel eingehängt sind, richten Sie den Rahmen und die komplette Tür aus. **Wichtig:** alle Rahmenteile müssen im rechten Winkel (90°) und gerade montiert sein, die Diagonalen sind zu prüfen; achten Sie darauf, dass die Seitenholme senkrecht stehen und sich im rechten Winkel zu dem Kopfstück befinden; Fixieren Sie die ausgerichtete Stahlzarge stabil Setzen Sie auf beide Türflügel das Handrad auf die hervorstehende Welle; Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit beider Türen; sie müssen lot- und waagerecht sein; falls notwendig, justieren Sie die Zarge nach; die Türen müssen sich problemlos öffnen und schließen lassen und in gleicher Flucht ausgerichtet sein.	after remounting the door elements, adjust the whole frame and the entire door; **important:** all frame parts must be fitted in right angles (90°) and have to be mounted even straight; check the diagonals take care that the side bars are placed vertically and are in right angles to the head end; fix the adjusted frame sturdy; put the hand wheel on the protruding wave on both door element; check the functionality of both door element; they have to be horizontal and in plumb; adjust the frame if necessary; the door elements must be opened without any problem and have to be adjusted in same alignment	

	Befestigen Sie die mitgelieferten Moniereisen (Pos. B48) an den Armierungsstäben in den Rahmenteilen An der oberen Seite der Zarge und an den Seitenteilen befinden sich Maueranker mit Bohrungen Hängen Sie die Moniereisen in die Betonanker und verschweißen sie diese mit den Laschen	fix the included concreters irons at the reinforching rods (Pos. B48)on the frame parts; on the top of the frame and on both sides there are tie bolts with holes put the concreters irons into the tie bolts and weld it to the lugs	 

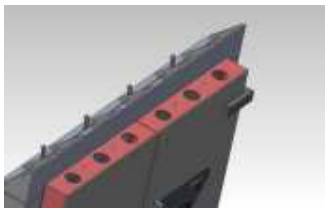
	Verwenden Sie Beton gem. der beigestellten Bechreibung; Berücksichtigen Sie die lokalen Gegebenheiten (z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit), bei der Betonverarbeitung	use concrete due to the included receipt; take care of local conditions (approx. temperature, humidity), while mixing the concrete	

b.Einschalen / Betonieren

frame case / place concrete

	1 - Unteres Rahmenteil einschalen und betonieren; nachdem das untere Rahmenteil betoniert wurde lassen Sie den **Beton 3 Tage aushärten.** Kontrollieren Sie das befestigte Rahmenteil ob es lot- und waagerecht ist;	1 – casing and cocreting the frame part on the bottom; after that has done **it has to cure about 3 days;** check out if it is horizontal and in plumb;	
	2 – beide seitlichen Rahmenteile einschalen; Im Bereich der Türscharniere und Maueranker ist die Zarge druckfest zu hinterfüttern; anschließend wird die Stahlzarge mit Beton umlaufend vollflächig verfüllt; Zum Hinterfüllen ist die Zarge so auszuspreizen (besonders im Verbindungsbereich der beiden Zargenelemente), dass die mögliche Durchbiegung der Profile aufgefangen und das Zargenfalzmaß über die gesamte Höhe eingehalten wird; Hohlräume zwischen Zarge und Mauerwerk müssen vollständig verfüllt sein; der Beton muss eine stoffschlüssige Verbindung zur Wand eingehen; nachdem beide seitlichen Zargenteile betoniert wurden, lassen Sie den **Beton mindestens 7 Tage – mit geschlossenen Türen – aushärten!**	2 – casing both side frame parts; in the region of the hinges and tie bolts the frame has to be sufficiently and pressure-resistant underlaid; after that fill the frame with concrete all-over; for filling the frame it has to be spread apart (specially at the connecting region of the two frame parts), so that a possible sag of the profiles could be catched and the frame fold measure is secured over the whole heigth; hollows between frame and masonry have to be filled completely; the concrete has to be firmly bonded with the masonry; after both frame parts have been concreted **let the concrete be cured at least 7 days – with doors closed**	  
	3 – Kopfteil der Zarge (mit eingehängten Türen) einschalen und betonieren; **nachdem das letzte Rahmenteil einbetoniert ist, lassen Sie den Beton 7 Tage aushärten**	3 – frame head part (with doors hook in), casing and concreting; **after the last frame part is concreted, let the concrete be cured for at least 7 days**	

	Wichtig: **Nur ein ordnungsgemäßer Einbau, sowie der lot- und fluchtgerechte Sitz des Rahmens und ein ausgehärteter Beton gewähren eine einwandfreie Schließfunktion der Türflügel**	**Important:** **only a proper mounting, a horizontal- and vertical placement of the frame, as well as a sufficiently cured concrete will ensure the perfect function of the door elements**	

	Füllen Sie die Türflügel mit Beton aus;	fill in all door elements with concrete;	
	montieren Sie die Verschlusskappen (Pos.B14); stecken Sie die Kappen mit dem Griff zuerst in den Beton und verschließen sie die Öffnungen;	fix the closing caps (Pos.B14); put them with the handle first into the concrete and close the openings;	
	Lassen Sie den Beton 3 Tage aushärten;	**let the concrete be cured about 3 days;**	

6. Motoren u. Zubehör

c. Motorhalterungen

motors and accessories

lug for motors

	Montieren Sie die Motorhalterung (Pos. B31) mit den Notverschlussschrauben (Pos. B32) an dem rechten Türflügel vorne, bei Stromausfall oder bei Versagen der Motoren kann die Tür durch entfernen dieser Schrauben manuell geöffnet werden;	fix the lug for the motor (Pos. B31) with the bolts (Pos.B32) at the right-sided door element in the front; in case of electricity failure or by motor collapse the door can be opened manually;	
	Montieren Sie die Motorhalterung (Pos. B31) mit den Schrauben und Federringen (Pos. B33, B34) an dem linken Türflügel vorne	fix the lug for the motor (Pos. B31) with the bolts and washers (Pos. B33, B34)) at the left-sided door element in the front	
	Montieren Sie die Motorhalterungen (Pos. B30) mit den beigestellten Schrauben und Federringen (Pos. B33, B34) am rechten und linken Türflügel hinten	fix the lug fort he motor (Pos. B30) with the included bolts and washers (Pos.B33, B34) at the left- and right-sided door element at back	

	Befestigen Sie die Motoren (Pos. B18) an den Motorhalterungen; achten sie darauf, dass der Motor mit 5 Endschaltern im Hubzylinder und dem dazugehörigen Klemmkasten X8, auf der rechten Seite montiert wird;	fit the motors (Pos.B18) to the lugs; take care that the motor with 5 limit switches in the lifting cylinder and the terminal box X8 is placed right-sided;	
	auf der linken Seite montieren Sie den Motor mit den 4 Endschaltern im Hubzylinder und dem dazughörigen Klemmkasten X7;	fit the motor with 4 limit switches in the lifting cylinder and the terminal box X7 left-handed;	
	Befestigungsmaterial wird mit geliefert (Pos. B19 – B23)	fixing material is included (Pos. B19 – B23)	

d. Verkabelung

wiring

	Die elektrische Verdrahtung der Anschlüsse ist entsprechend den Schaltplänen vorzunehmen. **<u>WICHTIG</u>**: Lösen Sie immer nur eine herstellerseitige Verbindung oder einen Anschluss. Machen Sie den Anschluss und das Kabel kenntlich (am besten durch Beschriftung). Nur so stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse wieder richtig vorgenommen werden können. Achten Sie auf eine saubere und sichere Verkabelung Überprüfen Sie alle Anschlüsse auf Funktionsfähigkeit.	**the electrical wiring should be connected according to the wiring diagrams.** **<u>IMPORTANT</u>**: factory connections and electrical joints must always only be disconnected one at a time. make the connection and the cable identifiable (ideally by labelling). this is the only way to ensure that wiring can later be reconnected correctly. make sure that cables are routed neatly and securely. check that all connections operate properly	

e. Motorenkabel

motor cables

	Klemmen Sie die Motorenkabel von dem Klemmkasten ab, und führen sie die Kabel durch die Kabelöffnung an der Türzarge durch das Kabelführungsrohr in der Zarge und schliessen Sie die Kabel anschließend wieder an den Klemmkasten an	disconnect the cables from the terminal box, guide them through the cable-opening in the frame and than through the cable routing inside of the frame, after doing that connect them to the terminal box	 cable-opening
			 cable routing
	Durch Einstellen der Endschalter an den Hubzylindern der Motoren können sie den Öffnungsgrad der Türflügel manuel einstellen; Benutzen Sie einen kleinen Schraubenzieher	by adjusting the limit switches in the lifting cylinder of the motors you can vary the opening angle of the door elements; use a small screwdriver	

f. Endschalter / Schließwerk

limit switch / bolt mechanism

	Montieren Sie den Endschalter für das Schließwerk auf den beigestellten Halter (Pos. B26, B27)(rechter wie linker Türflügel)	fix the limit switch on the holder (Pos. B26, B27) (left side same as right side)	
	Befestigen Sie den Endschalter mit der Halterung am Türflügel unterhalb des Schließwerkes; positionieren Sie den Endschalter so, dass eine ordnungsgemäße Funktion gewährleistet ist; wenn das Schließwerk verschlossen ist, dürfen die Motoren nicht funktionieren; die Motoren sollen nur bei geöffnetem Schließwerk anspringen	fix the limit switch at the door element underneath the bolt mechanism; place the limit switch in right position so that a right function ist ensured; if the bolt mechanism is closed, no motors should work; the motors have to work only by opened bolt mechanism	
	Das Kabel des Endschalters wird ebenfalls durch den Schutzschlauch geführt und durch das Kabelführungsrohr in der Zarge nach außen geführt; schließen sie es dann wieder an den Klemmkasten an; beachten Sie die Hinweise des Herstellers	guide the limit switch cable through the protective tubing and than through the cable routing inside of the frame; connect it with the terminal box; please work safely	

	Das Kabelführungsrohr können Sie den örtlichen Gegebenheiten entsprechend weiter führen. Montieren Sie die Steuereinheit und den Klemmkasten den örtlichen Gegebenheiten entsprechend; achten Sie darauf, dass die Steuereinheit zugänglich ist	the cable routing can guide respective to the local conditions; fix the control unit and the terminal box due to the local conditions; take care that the control unit is easily accessible	 Cable routing end

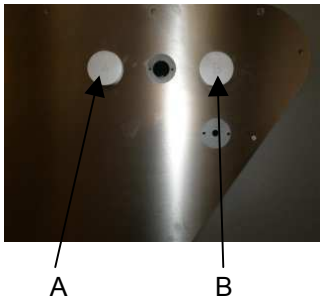
g. Edelstahlblende **premium steel bezel**

	Verschrauben Sie die Edelstahlblende (Pos. B7) jeweils beidseitig an der Vorderseite des Türflügels, Befestigungsmaterial ist beigestellt (Pos. B8)	screw the premium steel bezel (Pos. B7) together with both door elements at the front side, fixing material included (Pos. B8)	

h. Edelstahl-Rundgriffe **premium steel round-handle**

	Befestigen Sie die Rundgriffe jweils an der Vorderseite der Türflügel; Befestigungsmaterial ist beigestellt (Pos. B45,B46)	screw the premium steel round-handles together with both door elements; fixing material included (Pos. B45,B46)	

i. Rosetten A u. B Vorderseite **rosettes A and B front side**

i.	**Rosetten A u. B (Pos. B1, B2) Vorderseite**	**Rosettes A and B (Pos. B1, B2) front side**	
	Befestigen Sie die Rosetten A u. B mit den beigestellten Schrauben (Pos. 3) am rechten Türflügel in den dafür vorgesehenen Öffnungen, Rosette A kommt auf die linke Seite; Rosette B auf die rechte Seite	fix the rosettes A and B with the included screws at the right sided door element; rosette A will be placed left handed and rosette B will be placed right handed	

j. Klappgriff Vorderseite

hinged handle front side

	Befestigen Sie den Klappgriff 341 mm lang auf der Vorderseite des rechten Türflügels, zwischen den beiden Rosetten, in der dafür vorgesehenen Öffnung; verwenden Sie die beigestellten Schrauben (Pos. B47); achten Sie darauf, dass der Griff so montiert ist, dass im geschlossenen Zustand die Schrauben vom Griff verdeckt sind.	fix the hinged handle 341 mm length at the front side of the door-element right-handed, between the two rosettes; use the including fixing material (Pos. B47); take care that the handle will be mounted rightly if you don´t see the screws while the handle is closed	

k. Tastatur Vorderseite

keypad front side

	Legen Sie die Blockbatterie (Pos. B40) in die Tastatur ein; schließen Sie das längere Kabel an die Tastatur an und führen Sie es durch die Öffnung an der Vorderseite des rechten Türflügels nach hinten; Verschrauben Sie die Tastatur mit den beigestellten Schrauben (Pos. B41)	put in the 9 V battery (Pos. B40) into the keypad; connect the longer cable with the keypad and guide it through the opening in the front side of the right handed door element backwards; fix the keypad with the screws included (Pos. B41)	

l. Handräder Vorderseite

hand-wheel front side

	Stecken Sie die Handräder auf die vorstehenden Halterungen an beiden Türflügeln, montieren Sie die Scheiben und verschrauben Sie diese (Pos. B5, B6)	fix the hand-wheel on the protruding retainer on both door element on the front side and fix it with the washers and screws included; (Pos. B5, B6)	

m. Elektronikschloss / Tastatur Rückseite

electronic lock / keypad back side

	Öffnen Sie die kleine Klappe auf der Rückseite des rechten Türflügels;	open the little flap at the back side of the right-handed door element;	
	schließen Sie das kurze Kabel (Pos. B37) an das Elektronikschloss an;	connect the short cable with the electronic lock; (Pos. B37)	
	hängen Sie das Elektronikschloss an die dafür vorgesehene Position am Rigelwerk auf der Rückseite;	attach it to the position on the bolt mechanism at the back side;	
	Führen Sie das Kabel durch die Öffnung auf der linken Seite und verbinden Sie es mit dem Verteilerkabel (Pos. B38);	guide the cable through the opening left-handed and connect it with the manifold cable (Pos. B38);	
	schließen Sie das Kabel der vorderen Tastatur ebenfalls an das Verteilerkabel an;	connect the cable from the front key pad with the manifold cable too;	
	legen Sie die Blockbatterie (Pos. B 40) in die Tastatur ein und verschrauben Sie Tastatur mit den beigestellten Schrauben (Pos. B41) an dem hinteren Türflügel;	put the battery (Pos. B40) into the key pad and fix it on its position at the back side doorelement, use the bolts included (Pos. B41);	
	führen Sie das Ende des Verteilerkabels von hinten durch die Öffnung für die Tastatur und schließen Sie das Kabel an der Tastatur an; verschließen Sie die kleine Klappe	guide the manifold cable from back side through the opening for the key pad and connect it with the key pad; close the little flap	

n. Rosetten A, B Rückseite

rosettes A, B back side

	Befestigen Sie die Rosetten A u. B mit den beigestellten Schrauben (Pos. B3) am rechten Türflügel in den dafür vorgesehenen Öffnungen, Rosette A kommt auf die rechte Seite; Rosette B auf die linke Seite	fix rosettes A and B at the right-handed door element; use the included fixing material (Pos. B3); rosette A has to be fixed right-handed; rosette B left-handed	

o. Klappgriff Rückseite

hinged handle back side

	Befestigen Sie den Klappgriff 171 mm lang (Pos.B43) auf der Vorderseite des rechten Türflügels, zwischen den beiden Rosetten, in der dafür vorgesehenen Öffnung; verwenden Sie die beigestellten Schrauben (Pos. B47); achten Sie darauf, dass der Griff so montiert ist, dass im geschlossenen Zustand die Schrauben vom Griff verdeckt sind; verschließen Sie die kleine Klappe	fix the hinge handle 171 mm long (Pos. B43) at the front side of the right-handed door element, between the two rosettes; use the fixing material included (Pos. B47); take care that the handle will be mounted rightly if you don´t see the screws while the handle is closed	

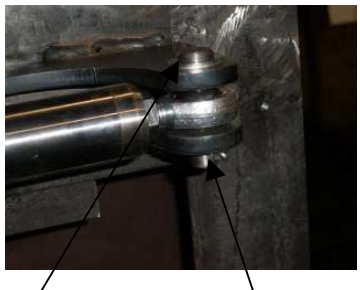
p. Handräder Rückseite

hand-wheel back side

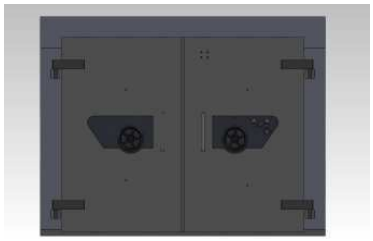
	Befestigen Sie beide Handräder jeweils an der Rückseite der Türflügel, stecken Sie die Scheiben (Pos. B5) auf die Handräder und befestigen Sie alles mit den beigestellten Schrauben (Pos. B6)	fix the hand-wheel on the protruding retainer on both door elements on the back side and fix it with the washers and screws included; (Pos. B5, B6)	

q. Notöffnung

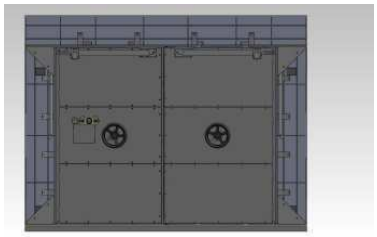
emergency opening

	Öffnen der Tür wenn Motoren nicht funktionieren: Lösen Sie alle 4 Schrauben (Pos. B32) der Notöffnung am rechten Türflügel und entfernen Sie diese; der Hubzylinder fällt dann aus der Halterung; der rechte Türflügel lässt sich manuell durch Betätigen des Handrades öffnen. Um auch den linken Türflügel manuell öffnen zu können lösen sie den Splint an der linken Halterung und entfernen Sie den Bolzen; ziehen Sie den Hubzylinder aus der Halterung; erst dann lässt sich auch der linke Türflügel manuell öffnen Sie erhalten beigefügt eine Beschreibung für die Notöffnung zum Anbringen an der Tür.	open the door while motors don´t work: put off all 4 screws (Pos. B32) of the emergency opening on the front side of the right-handed door element and take them off; the lifting cylinder will fallen off the holder; the right handed door element can now be opened manual by using the hand-wheel to open the left-handed door element manual too, take off the cotter pin and the bolt of the motor lug left-handed; drag the lifting cylinder out of the lug; now the left-handed door element can be opened manual by using the hand-wheel attached you will find a separate description for the emergency opening to place it at the door	  bolt cotter pin

r. komplette Tür Vorderseite | **complete door front side**

	Ansicht fertig montierte Tür Vorderseite	**view complete mounted door front side**	

s. Komplette Tür Rückseite | **complete door back side**

	Ansicht fertig montierte Tür Rückseite	**view complete mounted door back side**	

7. Notöffnung

emergency opening

	Öffnen der Tür wenn Motoren nicht funktionieren:	open the door while motors don´t work:	
	Lösen Sie alle 4 Schrauben (Pos.B32) der Notöffnung am rechten Türflügel und entfernen Sie diese; der Hubzylinder fällt aus der Halterung;	put off all 4 screws (Pos. B32) of the emergency opening on the front side of the right-handed door element and take them off; the lifting cylinder will fallen off the holder;	
	der rechte Türflügel lässt sich manuell durch Betätigen des Handrades öffnen.	the right handed door element can now be opened manual by using the hand-wheel	
	Um auch den linken Türflügel manuell öffnen zu können lösen sie den Splint an der linken Halterung und entfernen Sie den Bolzen;	to open the left-handed door element manual too, take off the cotter pin and the bolt of the motor lug left-handed;	
	ziehen Sie den Hubzylinder aus der Halterung; erst dann lässt sich auch der linke Türflügel manuell öffnen	drag the lifting cylinder out of the lug; now the left-handed door element can be opened manual by using the hand-wheel	bolt cotter pin

Operating instructions

In der Hirtenwiese 6 35745 Herborn GERMANY

Bedienungsanleitung

Sicherheitstore Serie
BT1
BT2
BT3

Schloss und Türe

01. September 2011

Müller Safe GmbH
In der Hirtenwiese 6, D 35745 Herborn
Telefon: +49 (0) 27 72 96 51-0
Telefax: +49 (0) 27 72 96 51-30
eMail: info@mueller-safe.de
Internet: www.mueller-safe.de

Mit Erscheinen dieser Auflage verlieren vorherige Auflagen ihre Gültigkeit.

Technische Änderungen vorbehalten

Inhalt

1. Bedienung Elektronikschloss EloStar 3
1.1 Sicherheitshinweise 3
1.2 Öffnen des Schlosses 3
1.3 Verschließen des Schlosses 3
2. Batteriewechsel Elektronikschloss EloStar 4
3. Tresortüre mit Handrad öffnen 5
4. Tresortüre mit Handrad schließen 5
5. Notöffnung der Tresortüre 6

Die hier beschriebenen Bedienungsmöglichkeiten gelten jeweils als Empfehlung.

Diese Anleitung ist für erfahrene Fachleute gedacht und darum für Bastler oder Auszubildende nicht geeignet.

Haftungsausschluss:
Eine Garantie kann nicht übernommen werden für Verluste, Schäden oder Kosten, die aufgrund unsachgemäßer Bedienung entstanden sind.

disclaimer**:**
A guarantee cannot be taken over for losses, damages or costs the result of improper operation have emerged.

Abbildungen ähnlich.

Pictures are similar

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Modifications and mistakes reserved.

1. Bedienung Elektronikschloss EloStar

1.1 Sicherheitshinweise

Werksseitig ist der Öffnungs Code 123456 (Master Code) eingestellt.
Die Benutzernummer ist werksseitung auf 0 (Master Code) eingestellt.

Ändern Sie diese Codes. Verwenden Sie keine persönlichen Daten z.B. Geburtstag oder andere Daten, auf die durch Kenntnis Ihrer Person rückgeschlossen werden könnte.

Nach Eingabe der Neuen Codes sollte das Elektronikschloss bei **offener** Tür mehrmals getestet werden.

Eine begonnene Eingabe kann immer mit der Taste „C“ abgebrochen werden.

Weitere Hinweise erhalten Sie im Benutzerhandbuch EloStar

1.2 Öffnen des Schlosses

Eingabe der Benutzernummer (einstellig) + Eingabe des Öffnungs-Codes
(es ist ein Ton zu hören und eine grüne Kontrollleuchte leuchtet)

Wenn eine Stromunterbrechung stattfand, z.B. Batteriewechsel, muss der Code 2 x eingegeben werden.

1.3 Verschließen des Schlosses

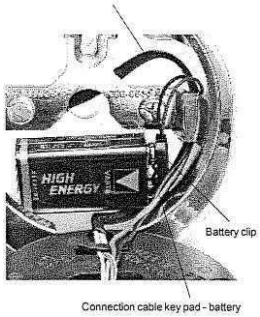
Das Verschließen des Schlosses erfolgt durch Betätigung einer Taste (außer C- und *-Taste) (Standardeinstellung).
Es stehen 2 weitere Optionen zur Verfügung – siehe Benutzerhandbuch.

Vor dem Verlassen des Raumes ist zwindend zu prüfen, ob das Schloss richtig verschlossen ist.

2. Batteriewechsel Elektronikschloss EloStar

Die Stromversorgung erfolgt mit 9 Volt Block-Batterie Typ Alkaline (bitte keine Akkus verwenden)

Bitte beachten Sie Hinweise zu Batteriewechesel im Handbuch EloStar



3. Tresortüre mit Handrad öffnen

Nach der Eingabe des richtigen Öffnungscodes auf der Tastatur des Elektronikschlosses (siehe Benutzerhandbuch EloStar), ist die Türe mittels Drehen des Handrades zu öffnen.

4. Tresortüre mit Handrad schließen

Mit dem Handrad ist die Türe zu verschließen und das Elektronikschloss ist ebenfalls zu verschließen (siehe Benutzerhandbuch EloStar).

5. Notöffnung der Tresortüre

Beide Tresorschlüssel A und B dienen zum Öffnen der Türe für den Fall, dass das Elektronikschloss ausgefallen ist.

Nachdem mit beiden Schlüsseln (A und B) geöffnet wurde, entriegeln Sie die Türe mit dem Klappgriff.

Halten Sie den Klappgriff in der senkrechten Stellung fest (ansonsten springt er in die Ausgangsstellung zurück) und betätigen Sie gleichzeitig das Handrad zur Türöffnung

Es wird empfohlen, die Notöffnung von 2 Personen vorzunehmen.

Certificates of used materials